

(11)特許出願公開番号

特開2002-6585

(P2002-6585A)

(43)公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 2 7
	1 1 4		1 1 4 A 2 H 0 3 0
15/16	1 0 3	15/16	1 0 3 2 H 2 0 0
21/14		21/00	3 7 2

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 25 頁)

(21)出願番号	特願2001-135598(P2001-135598)	(71)出願人	000005821
(62)分割の表示	特願平7-295039の分割		松下電器産業株式会社
(22)出願日	平成7年11月14日(1995. 11. 14)		大阪府門真市大字門真1006番地
		(72)発明者	小川 勝敏
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	九門 明
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	100105050
			弁理士 鷲田 公一

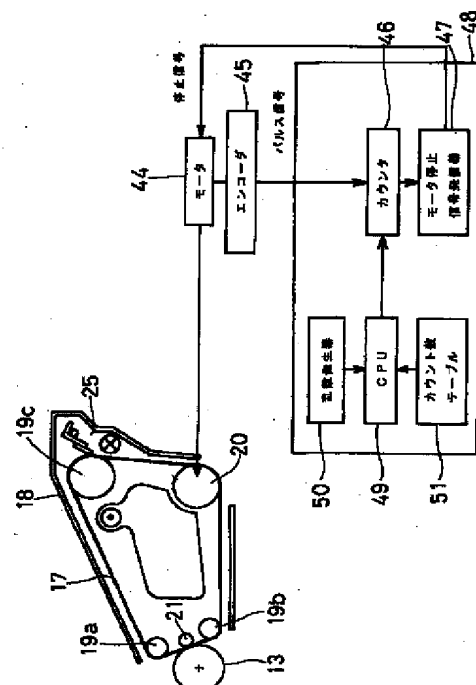
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 カラー電子写真装置

(57) 【要約】

【課題】 中間転写ベルトの変形を抑制し、中間転写ベルトの走行中の変位（ばたつき）を防止することにより、検知タイミングのズレを回避するとともに、各色トナー像間で画像ズレのない印字品質の優れた画像を得ること。

【解決手段】 中間転写ベルト１７が停止すると、図示しないタイマーがセットされ、所定時間が経過後に、中間転写ベルト１７の回転駆動が開始する。同時にカウンタ４６がセットされ、所定時間経過後に、中間転写ベルト１７が停止する。このとき、感光体ドラム１３を中間転写ベルト１７に当接させて、支持ローラ１９ａ、１９ｂ、１９ｃ、および駆動ローラ２０に接触していた領域を押圧する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像保持体と、

この静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、
複数のローラにより支持され、前記静電潜像保持体上の
トナー像を転写する中間転写体と、
前記中間転写体を回転駆動する駆動手段と、
前記中間転写体上のトナー像を記録紙に再転写する手段
と、を具備し、
前記駆動手段は、画像形成待機時に、前記静電潜像保持
体を前記中間転写体に当接させた状態で前記中間転写体
を所定時間駆動制御し、前記中間転写体の変形領域を押
圧する、ことを特徴とするカラー電子写真装置。

【請求項2】 駆動手段は、中間転写体の停止から所定
時間経過後に駆動を開始する、ことを特徴とする請求項
1記載のカラー電子写真装置。

【請求項3】 中間転写体は、複数のローラに張架され
たベルト形状であり、且つ、装置本体から着脱可能なユ
ニットに収容された、ことを特徴とする請求項1又は請
求項2記載のカラー電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシ
ミリ、プリンター等に用いられるカラー電子写真装置に
関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、カラーのドキュメント画像を作成
する装置の急速に発展に伴い、カラー画像を受像紙に印
字するプリンタや複写機等の出力装置の需要が急速に高
まりつつある。特に、受像紙選択幅の広い点及び中間調
再現に優れる点等の利点を有する電子写真方式を用いた
カラー画像出力装置の開発が進展している。

【0003】例えば、特開平2-183276号公報に
は、複数色のトナー像を中間転写ベルト又は中間転写ド
ラム上に順次重ねて転写し、中間転写体上のカラートナ
ー像を受像紙へ一括転写させる中間転写方式が示されて
いる。中間転写方式は、装置本体の小型化・低価格化、
そしてメンテナンス性に優れていると同時に、高画質の
画像を出力することができるという利点を有する。

【0004】この中間転写方式のうち、例えば特開平7
-36246号公報等々に示されているように、複数色の
画像形成ユニットを円環状に配設した像形成ユニット群
全体を回転させ、一の転写位置にそれぞれの像形成ユニ
ットを順次移動させ、中間転写ベルト上にトナー像を順
次重畳させるカラー画像出力装置が提案されている。こ
の方式によれば、中間転写方式の利点を有すると同時
に、メンテナンス性や装置の小型化に特に優れていると
いう利点を有する。

【0005】一方、特願平6-50257号公報には、
像形成ユニット群全体が回転している間は、中間転写ベ

ルトを転写位置から離間させ、像形成中は感光体ドラム
を中間転写ベルトの張架面に当接させる構成が示されて
いる。これにより、像形成ユニット群の回転時や中間転
写ベルト当接時において、中間転写ベルトと感光体ドラ
ムとが衝突することがないため、感光体ドラムや中間転
写ベルトの表面を損傷しないという利点を有する。

【0006】また、特開平7-84430号公報には、
像形成ユニットの移動に要する時間のバラツキに対応す
るため、中間転写ベルトの駆動を一旦停止するか、もし
くは画像形成時よりも低速度で駆動する方式が示されて
いる。これにより、中間転写ベルトの周長を長くする必
要がなくなり、装置の小型化及び1枚当たりの出力速度
を速くすることができる。

【0007】しかしながら、上記各構成は以下のような
問題点を有していた。すなわち、特願平6-50257
号公報に示されたような、中間転写ベルトの張架面を感
光体ドラムに当接させ、中間転写ベルト支持ローラに転
写電圧を印加する構成では、転写電圧が印加されている
支持ローラから中間転写ベルトを介して、転写電流が転
写位置に供給される。このため、転写電流経路となる中
間転写ベルトの電気抵抗が高い場合、支持ローラに印加
する電圧を高電圧にしなければならない。一方、中間転
写ベルトの電気抵抗が低い場合、感光体ドラムや他の支
持ローラにリークが発生する。また、環境変動や中間転
写ベルトの経時特性等により、中間転写ベルトの電気抵
抗が変化すると、それに伴って転写位置に供給される電
流量も変化する。これにより、環境変動や長時間使用等
に対して、安定した転写が行えなくなるという問題点を
有していた。

【0008】また、特開平7-36246号公報等に示
されたような、複数色の画像形成ユニットを円環状に配
設した像形成ユニット群全体を回転させ、一の転写位置
にそれぞれの像形成ユニットを順次移動させる方式や、
特開平7-84430号公報等々に示されたような、中間
転写ベルトの駆動を一旦停止するか、もしくは画像形成
時よりも低速度で駆動する方式では、順次感光体ドラム
と中間転写ベルトとの離接や中間転写ベルト駆動速度の
切り替えを繰り返す度に、中間転写ベルトの駆動負荷が
変動し、中間転写ベルトがスリップしやすくなる。この
ため、中間転写ベルト上へトナー像を多重転写する場
合、各色トナー像間の重ね合わせズレが生じやすくなる
という問題点を有していた。

【0009】各色トナー像間の重ね合わせズレに対する
解決手段として、例えば特開平5-27521号公報や
特開平7-92763号公報には、中間転写ベルト上の
マークを検出し、感光体ドラム上への静電潜像書き込み
動作のタイミングを制御する方式が示されている。しか
しながら、中間転写ベルトがスリップし、前記マークの
検知センサを前記マークが通過した直後の位置から画像
形成の駆動を開始すると、感光体ドラム上への静電潜像

書き込み動作を開始するまで、中間転写ベルトを略一周分回転するまで待機しなくてはならず、この待機時間の分だけプリント速度が遅くなってしまうという問題点を有していた。

【0010】さらに、中間転写ベルトを長時間張架した状態で放置すると、中間転写ベルトを支持するローラと接触している領域が、ローラの曲率で変形してしまうという現象が起こる。中間転写ベルトの駆動中、この変形した領域がローラ近傍を通過すると、中間転写ベルトの走行路が上下に変位する（又は、ばたつく）。このような中間転写ベルトの変位は再現性に乏しいため、中間転写ベルト上のマーク検出により静電潜像の書き込み開始のタイミングを制御すると、中間転写ベルトの変位により、各色の検知タイミングにズレが生ずる。その結果、中間転写ベルト上の各色のトナー像が画像ズレを起こすという問題点を有していた。

【0011】このようなベルトの変形を防止する方法として、例えば特開昭61-130972号公報や特開昭63-188175号公報には、中間転写ベルトの非駆動時に中間転写ベルトの張力を弛緩させる方法が示されている。また、特開平5-281775号公報では中間転写ベルトのヤング率を規定している。さらに、特開平7-140805号公報では、回転する中間転写ベルト表面にクリーナ機構を押圧させ、ベルト変形の解消を促進させる方式が記載されている。

【0012】しかしながら、中間転写ベルトの張力を弛緩させる構成を用いると、装置構成が複雑となる。さらに、中間転写ベルトの内側にベルトクリーナの廃トナーボックスを設置する構成と併用すると、ベルト弛緩機構の配設分廃トナーボックスの容量が小さくなってしまうという問題点を有していた。また、中間転写ベルトのヤング率を規定すると、電気抵抗値や表面粗さ等の点で、中間転写ベルトの材種が制限されてしまう。さらに、クリーナ機構を中間転写ベルトに押圧させる方式では、ベルト変形を解消するまでにかなりの時間を要してしまい、その結果プリントを開始してから受像紙を排出するまでの時間が長くなってしまう。

【0013】一方、カラー画像形成装置では、各色のカラーバランスをとるために、各色トナー像濃度を制御する必要がある。その手段として、例えば特開平7-36231号公報に示されているように、感光体ドラム上に形成した参照トナー像の光学濃度を読み取り、その読み取り結果に基づいてトナー補給量や現像電圧、感光体ドラムの帯電電圧等を制御し、トナー像のカラーバランスを安定させる方式が知られている。しかしながら、特開平7-36246号公報に記載されているような複数の像形成ユニットを用いる場合、像形成ユニット内に具備された感光体ドラムは、φ20からφ40程度の小口径ドラムに限られる。このため、感光体ドラム周辺に参照トナー像の光学濃度読み取りセンサを配置するスペース

がないという問題点を有していた。また、中間転写方式を用いる場合、感光体ドラム上のトナー濃度を一定にしても、中間転写体上への転写効率が変化した場合での制御が行えず、その結果最終的に受像紙側に形成されたトナー像は、カラーバランスが乱れたものになってしまうという問題点を有していた。

【0014】上記カラーバランスに対する問題点を解決する手段として、中間転写体上に参照トナー像を転写して、その光学濃度を読み取る方式が考えられる。この方式では、中間転写体周辺に光学濃度読み取りセンサを配置するので、小口径の感光体ドラムが使用でき、また最終画像に近い工程でトナー像濃度の情報が得られるので、的確なカラーバランスを行いやすい点等の利点を有している。しかしながら、中間転写体と転写部材とが当接する第2の転写位置を参照トナー像が通過すると、転写部材の表面が参照トナー像で汚染されてしまい、その結果、受像紙裏側に転写部材上の参照トナー像が付着するいわゆる裏汚れ現象を引き起こしてしまう点を有していた。

【0015】この裏汚れ現象を回避するために、参照トナー像が第2の転写位置を通過した後に、転写部材を中間転写体に当接する手段が考えられる。しかしながら、感光体ドラムと中間転写体とが当接する第1の転写位置にトナー像の転写が行われている最中に転写部材を当接すると、その振動が第1の転写位置に伝播してしまう。その結果、感光体ドラムから転写中のトナー像が乱れてしまうという問題点を有していた。また、中間転写体上への転写効率が大きく低下した状態で、カラーバランスを一定に保とうとすると、過度に感光体ドラム上のトナー濃度を高くしなくてはならない。そのため、過度にトナー濃度を高くすると、感光体ドラム上の非画像部までトナーが付着する、いわゆるカブリ現象が発生してしまうという問題点を有していた。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来例の問題点を解決するためになされたものであり、中間転写ベルトの変形を抑制し、中間転写ベルトの走行中の変位（ばたつき）を防止することにより、検知タイミングのズレを回避するとともに、各色トナー像間で画像ズレのない印字品質の優れた画像が得られるカラー電子写真装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のカラー電子写真装置は、静電潜像保持体と、この静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、複数のローラにより支持され、前記静電潜像保持体上のトナー像を転写する中間転写体と、前記中間転写体を回転駆動する駆動手段と、前記中間転写体上のトナー像を記録紙に再転写する手段と、を具備し、前記駆動手段は、画像形成待機時に、前記静電潜像保持体を前記

中間転写体に当接させた状態で前記中間転写体を所定時間駆動制御し、前記中間転写体の変形領域を押圧する、ようにした。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明は、例えば、概略以下のように構成される。本発明の第1のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重畳して得られたカラー像を担持する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記静電潜像保持体に対向する前記中間転写ベルトの張架面の背面に配置され、少なくとも前記静電潜像保持体が前記中間転写ベルトの張架面と当接している状態で前記中間転写ベルトの背面に接触する、弾性を有する導電性部材と、(7)前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電圧を前記導電性部材に供給する電源とを具備する。また、本発明の第2のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重畳して得られたカラー像を担持し、かつ $1.07 \sim 1.012 \Omega / \text{cm}^2$ の表面抵抗を有する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記静電潜像保持体に対向する前記中間転写ベルトの張架面の背面に配置され、少なくとも前記静電潜像保持体が前記中間転写ベルトの張架面と当接している状態で前記中間転写ベルトの背面に接触するブラシ形状の導電性部材と、(7)前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電圧を前記導電性部材に供給する電源とを具備する。上記構成において、前記ブラシ形状の導電性部材は、ループ状の導電性繊維が導電性基材に支持される構成であることが好ましい。

【0019】また、本発明の第3のカラー電子写真装置

は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重畳して得られたカラー像を担持する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記静電潜像保持体に対向する前記中間転写ベルト張架面の背面に非接触の状態で配置され、前記中間転写ベルト張架面の背面に前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電荷を供給する電荷供給部材と、(7)前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電圧を前記電荷供給部材に供給する電源とを具備する。

【0020】また、本発明の第4のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重畳して得られたカラー像を担持する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記複数の支持ローラのうちの少なくとも一つであって、前記中間転写ベルトを回転駆動させる駆動ローラと、(7)前記中間転写ベルトを挟持する中間転写ベルト挟持部材とを具備し、前記複数の像形成ユニットのうち所定の像形成ユニットを像形成位置から移動させる動作が開始されてから、次の像形成ユニットを前記像形成位置まで移動させる動作が完了されるまでの間、前記駆動ローラの駆動を停止させ、前記中間転写ベルト挟持部材にて前記中間転写ベルトを静止させる。上記構成において、前記中間転写ベルト挟持部材は、前記中間転写ベルトの表面をクリーニングするクリーナと、前記中間転写ベルトを介して前記クリーナと対向する前記中間転写ベルトの支持ローラとを含むことが好ましい。

【0021】また、本発明の第5のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写された複数色のトナー像を重畳し

7

たカラー像を担持する中間転写ベルトと、(4)前記中間転写ベルトを張架する複数の支持ローラと、(5)前記中間転写ベルトの回転周期が整数倍となるように、駆動開始から駆動終了までの間、前記中間転写ベルトを回転駆動させる駆動手段と、(6)前記中間転写ベルトの所定位置に形成されたマークと、(7)前記複数の支持ローラのうち2つの支持ローラの間に配設され、前記マークを検知するセンサと、(8)前記センサにてマークを検知した信号に基づいて、前記静電潜像保持体上への静電潜像書き込み動作を開始するタイミングを制御する制御手段とを具備し、前記マークが前記センサを通過する際、前記センサの中間転写ベルト移動方向の上流側と下流側とに位置する前記2つの支持ローラ以外の位置において、前記中間転写ベルトの駆動が停止した状態で、前記中間転写ベルトの前記複数の支持ローラと接触していた領域が存在するように、前記マーク及び前記センサとが配置されている。

【0022】また、本発明の第6のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写されたトナー像を担持する中間転写ベルトと、(4)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(5)前記中間転写ベルトを駆動する駆動手段とを具備し、画像形成動作が終了した後、画像形成動作の駆動開始前に放置されていた状態における前記中間転写ベルトと前記支持ローラとの接触面とは異なる位置で、前記中間転写ベルトの駆動を停止させる。

【0023】また、本発明の第7のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写されたトナー像を担持する中間転写ベルトと、(4)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(5)前記中間転写ベルトを駆動する駆動手段とを具備し、画像形成動作が行われていない間、前記中間転写ベルトを所定時間回転駆動させ、駆動開始前における前記中間転写ベルトと前記支持ローラとの接触面とは異なる位置で、前記中間転写ベルトの駆動を停止させる。

【0024】また、本発明の第8のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成し、かつ前記静電潜像保持体上のトナー像後端に位置する非画像領域に参照トナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写されたトナー像及び参照トナー像を担持する中間転写体と、(4)前記中間転写体上に転写された参照トナー像の濃度を読み取る参照トナー像濃度センサと、(5)前記

8

参照トナー像濃度センサにより得られた情報を記憶する情報記憶手段と、(6)前記情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、次の画像形成工程を制御する制御手段とを具備する。

【0025】また、本発明の第9のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像及び複数の参照トナー像とを形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体から転写された前記トナー像及び前記複数の参照トナー像とを担持する中間転写体と、(4)前記転写部材に電圧を供給する電源と、(5)前記静電潜像保持体から前記中間転写体上に前記トナー像を転写し、かつ前記中間転写体上に前記複数の参照トナー像を、前記電源によりそれぞれ異なる電圧で転写させる転写部材と、(6)前記中間転写体上に転写された複数の参照トナー像の濃度を読み取る参照トナー像濃度センサと、(7)前記参照トナー像濃度センサにより得られた複数の前記参照トナー像の情報どうしを比較する比較手段と、(8)前記比較手段による比較結果に基づいて、前記静電潜像保持体上への前記トナー像形成工程と前記中間転写体上への前記トナー像転写工程とのいずれかを制御する制御手段とを具備する。

【0026】以下、本発明を、図面を参照しつつ、更に具体的に説明する。

(第1の実施形態)本発明のカラー電子写真装置の第1の実施形態(以下、第1のカラー電子写真装置とする)を図1及び図2を参照しつつ説明する。図1及び図2において、第1のカラー電子写真装置は、それぞれ回転する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、色の異なるトナーを有する現像部材132とを含み、感光体ドラム13上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cと、所定の露光位置で、複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの感光体ドラム13の表面に像露光を行う露光装置15と、像形成ユニット12B、12Y、12M、12C全体を移動させ、複数の像形成ユニットを順次露光位置まで移動させる移動機構(図示せず)と、複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cで形成された各色のトナー像を重畳して得られたカラー像を担持する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を支持し、中間転写ベルト17の張架面と感光体ドラム13とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラ19a、19b、19c、20と、感光体ドラム13に対向する中間転写ベルト17の張架面の背面に配置され、少なくとも感光体ドラム13が中間転写ベルト17の張架面と当接している状態で中間転写ベルト17の背面に接触する弾性を有する導電性部材(導電性ローラ)21と、感光体ドラム13上のトナー像とは逆極性の電圧を導電性部材21に供給する電源(図示せず)とを具備する。

【0027】像形成ユニット12B、12Y、12M、

50

12Cは、それぞれブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの4色に対応する像形成ユニットであり、それぞれに感光体ドラム13、帯電部材131、現像器132、クリーニング装置133等を備えている。各像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cに装着される感光体ドラム13として、例えば直径30mm、肉厚1mmのアルミ基材上に有機光導電性膜を20 μ mの膜厚で塗布したものを使用した。また、帯電部材131としては、ローラ形状をしたものを用い、感光体ドラム13に従動させながら感光体ドラム13をマイナスに帯電させた。また、現像器132としては、50%径が約8 μ mのマイナス帯電性非磁性トナーに、50%径が約60 μ mのキャリアを重量比0.5~5wt.%の割合で混合させた2成分現像装置を用いた。なお、第1のカラー電子写真装置では、像形成ユニット12B、12Y、12M、12C内の感光体ドラム13の帯電電位を-700V、露光電位を-100V、そして現像電圧を-500Vに条件設定し、トナー像を顕像化させた。

【0028】4色の像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cは、ユニット群の移動回転中心部の回りに回転できる構成であり、図1中反時計方向に移動させると、作像位置で現像器132が上部に、また、クリーニング装置133が下部に位置する。露光装置15は、例えば図1の場合、像形成ユニット12Yの現像器132と像形成ユニット12Bのクリーニング装置133間に形成される略平行なスリットを通し、回転中心近傍にある反射ミラー16を介して像形成ユニット12Bの感光体ドラム13に露光できるように配置されている。反射ミラー16は、像形成ユニット12の回転に関わらず固定されている。

【0029】中間転写ベルト17は、感光体ドラム13と当接し、第1の転写位置を形成する。中間転写ベルト17として、ポリカーボネート樹脂中に導電性カーボンを分散させ、約10 $^{\circ}$ $\Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗率を示すベルトを使用した。また、中間転写ベルト17の周長は、A4版の一枚分の画像が少なくとも保持できるように377mmであり、また、その厚みは約150 μ mである。また、中間転写ベルト17の表面粗さは、成形等の後で10点平均粗さで約3~5 μ mであった。なお、この表面粗さは、サンドペーパーやポリシャー等の研磨材によって自在に制御できる。さらに、中間転写ベルト17の幅方向両端の表面には、中間転写ベルト17の端部で亀裂や伸びを防止するために、膜厚約75 μ m、幅約10mmのPETテープ（図示せず）が貼り付けられている。また、中間転写ベルト17の幅方向両端の裏面には、蛇行防止のために、厚み約5mm、幅約5mmのウレタンゴム製リブ（図示せず）が貼り付けられている。

【0030】中間転写ユニット18は装置本体から着脱可能であり、中間転写ベルト17、支持ローラ19a、19b、19c、中間転写ベルト17に駆動力を伝達し

て回転駆動させる駆動ローラ20等を内包する。中間転写ベルト17は、支持ローラ19及び駆動ローラ20により張架される。支持ローラ19及び駆動ローラ20は、それぞれ金属ローラで構成されている。支持ローラ19a、19bの外径をそれぞれ ϕ 16、支持ローラ19cと駆動ローラ20の外径を ϕ 30とした。ここで、もし支持ローラ19及び駆動ローラ20をスポンジやゴム等の剛性の低い又は無い部材を用いると、中間転写ベルト17の端部が食い込み、その結果中間転写ベルト17の幅方向で周長が異なり、ベルト蛇行が発生する。従って、支持ローラ19及び駆動ローラ20は、それぞれ金属ローラ等の剛性の高い部材で構成することが好ましい。

【0031】また、支持ローラ19及び駆動ローラ20は、それぞれ接地されている。もし、各ローラをフロートの状態で中間転写ベルト17を支持すると、転写時に供給された電荷が中間転写ベルト17の背面に蓄積され、中間転写ベルト17と感光体ドラムとが当接する前に転写電界が両者間に形成される。そのため、トナーが転写位置に到達する前に飛翔し、画像領域の前方にトナーが付着してしまう、いわゆる前飛び現象を起こすおそれがある。従って、支持ローラ19及び駆動ローラ20を接地することが好ましい。なお、もし中間転写ベルト17から各ローラ19、20を介して接地までの抵抗成分が小さいと、中間転写ベルト17の背面に供給された電荷が各ローラ19、20を介して接地側に流れ込み、その結果多量の転写電流が必要となる。そのため、支持ローラ19及び駆動ローラ20は、それぞれ抵抗素子やバリスタ等の定電圧発生素子を介して接地することが好ましい。

【0032】導電性ローラ21は、金属シャフト上に導電性スポンジを設けたスポンジローラである。導電性スポンジの材質としては、ポリウレタンにリチウム塩のイオン導電性材料を添加したものであり、また硬度は、JISのAスケールで50以下である。導電性ローラ21は、感光体ドラム13が中間転写ベルト17を付勢した際に、中間転写ベルト17背面に当接するように配置されている。また、導電性ローラ21の金属シャフトは、接地された感光体ドラム13と中間転写ベルト17との間に転写電圧を印加させるため、直流電圧を供給する1次転写電源（図示せず）に接続される。1次転写電源による転写時の印加電圧として、1色目は+300Vの直流電圧を印加した。

【0033】2次転写ローラ23は、中間転写ベルト17を介して駆動ローラ20に当接し、第2の転写位置を形成する。2次転写ローラ23として、導電性ローラ21と同様の構成及び材質の部材を使用した。また、駆動ローラ20と2次転写ローラ23との外径比（2次転写ローラ23の外径を駆動ローラ20の外径で割った値）が0.6以下になるように設定した。もし、上記外径比

11

が0.6を上回ると、中間転写ベルト17が感光体ドラム13に当接する前に、中間転写ベルト17上のカラートナーが受像紙22に向かって飛翔してしまい、その結果、画像部周辺がぼやけた画像となってしまうためである。また、2次転写ローラ23は、中間転写ベルト17と受像紙22上との間に再転写電圧を形成させるための2次転写電源（図示せず）に接続されている。2次転写電源による転写時の印加電圧を、+700Vとした。

【0034】金属製の受像紙除電部材24は、第2の転写位置で受像紙22背面に供給された電荷が受像紙除電部材24に向けて自己放電するように配置され、かつ接地されている。これにより、静電気力による中間転写ベルト17への受像紙22の巻き付きが防止され、受像紙22が中間転写ベルト17から分離される。クリーニング装置25は、中間転写ベルト17から受像紙22への転写終了後、中間転写ベルト17に残留する廃トナーを除去するためのものであり、中間転写ベルト17表面に当接して廃トナーを掻きとるゴムブレードと、中間転写ベルト17表面に当接してクリーニング装置25から廃トナーがこぼれるのを防止するフィルム上の入り口シールで構成されている。

【0035】給紙ローラ26は、受像紙22を給紙トレイから一枚ずつ搬送する。一對のタイミングローラ27は、給紙された受像紙22を画像信号に合わせて第2の転写位置に送り出す。タイミングローラ27には、スクレーパまたはパッド（いずれも図示せず）は当接され、タイミングローラ27上に付着した紙粉を除去する。定着装置28は、転写の終了した受像紙22上のトナー像を固着させる。定着工程を経て受像紙22は装置外に排出される。第1のカラー電子写真装置では、各像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cの感光体ドラム13を33mm/sの速度で回転させた。各像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cの感光体ドラム13と中間転写ベルト17との速度差は約1~5%が適当である。2次転写ローラ23と中間転写ベルト17もほぼ同等の速度差で回転させた。

【0036】次に、図1を用いてカラー画像形成動作について説明する。カラー画像を印字する場合、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順で作像される。まず、ブラックの像形成ユニット12Bの感光体ドラム13表面への露光が可能となるよう、像形成ユニット群全体が回転する。ブラックの像形成ユニット12Bでは、通常の白黒プリンターと同様に、帯電、潜像形成、現像工程を経てトナー像が形成される。このブラックトナー像は、1次転写電源から導電性ローラ21に供給された転写電圧により、中間転写ベルト17上に転写される。中間転写ベルト17にトナー像を転写する一連の動作中、クリーニング装置25に付属のクリーニングブレードや入り口シール、2次転写ローラ23は、中間転写ベルト17表面から離間されている。

12

【0037】ブラックの像形成ユニット12B内の感光体ドラム13から中間転写ベルト17へのブラックトナー像の転写が終了し、中間転写ベルト17の回転が停止すると、像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cが回転し、次のシアン像形成ユニット12Cが像形成位置に移動し、先のブラックトナー像と同様の顕像工程を行う。シアントナー像がシアン像形成ユニット12C内の感光体ドラム13上に形成されるのと同時に、中間転写ベルト17上の黒トナー像先端に位置を合わせ、中間転写ベルト17が回転を再開する。この回転と同時に1次転写電源から転写電圧が導電性ローラ21へ印加され、中間転写ベルト17に担持された黒トナー像の上へ、シアントナー像が重ねて転写される。

【0038】上記一連の動作と同様に、マゼンタトナー像が、中間転写ベルト17上に担持されたブラック及びシアンのトナー像の上に重ねて転写される。続いて、4色目のイエローの像形成ユニット12Y内の感光体ドラム13上に、イエロートナー像が形成され、導電性ローラ21に転写電圧が印加され、中間転写ベルト17へのイエロートナー像の転写が開始される。2次転写ローラ23及びクリーニング装置25に付属のクリーニングブレードと入り口シールは、中間転写ベルト17上のトナー像が存在しない領域にタイミングを合わせて当接する。2次転写ローラ23には、中間転写ベルト17への当接と同時に転写電圧が印加される。

【0039】一方、受像紙22は、給紙ローラ26により一對のタイミングローラ27間に搬送される。その後、タイミングローラ27により、中間転写ベルト17上の画像先端とタイミングを合わせて、受像紙22の搬送が開始される。受像紙22上へは、中間転写ベルト17と2次転写ローラ23とが当接する転写領域を通過すると同時に、中間転写ベルト17上のトナー像が転写される。その後、定着装置28により受像紙22上にトナーが固着され、受像紙22は装置外に排出される。以上の動作によりカラー画像が得られる。

【0040】上記工程の後、2次転写ローラ23は中間転写ベルト17から再び離間し、2次転写ローラ23へ供給されていた転写電圧もオフとなる。一方、クリーニング装置25に付属のクリーニングブレードと入り口シールとは、中間転写ベルト17に当接させた状態にしておく。また、像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cが回転し、中間転写ベルト17と非接触の状態では停止する。第1のカラー電子写真装置本体が稼働していない期間、中間転写ベルト17と像形成ユニット12内の感光体ドラムとの間及び中間転写ベルト17と2次転写ローラ23との間が非接触との状態を維持することにより、中間転写ベルト17の変形や、当接部材に含有された添加物による非当接部材の汚染を防止する。

【0041】次に、像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cの交換時における第1の転写位置近傍の動

13

作について、第1の転写位置近傍の構成を示す図2を用いて説明する。図2に示すように、導電性ローラ21のシャフト両端は支持バネ29により支持されている。支持バネ29の導電性ローラ21側とは反対の端部は固定されている。導電性ローラ21により中間転写ベルト17を付勢しないよう、支持バネ29のバネ定数を適宜調整しておく。第1のカラー電子写真装置では、支持バネ29のバネ定数として約200gf/mm程度のものを用い、導電性ローラ21をわずかに中間転写ベルト17に当接させた。

【0042】図2中の点線で示した円弧は、像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cが回転している際の、各像形成ユニット12B、12Y、12M、12C中の感光体ドラム13先端の軌跡である。また、図2中の一点鎖線で示した直線は、感光体ドラム13が当接していない状態での中間転写ベルト17の張架面を示す。

【0043】所定色のトナー像形成工程が終了した後、次色のトナー像形成工程に移るために、4個の像形成ユニット群12B、12Y、12M、12C全体が回転する。像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cの回転中、感光体ドラム13の先端は、点線の円弧と一転鎖線の直線とが交差する点Aで中間転写ベルト17に当接する。点線で示す円弧より内側には、中間転写ユニット18を構成する部材のうち中間転写ベルト17以外の部材が存在しないように構成されているので、感光体ドラム13先端が点Aに到達するまでの間、他の部材と衝突することはない。

【0044】点Aを通過後、感光体ドラム13の先端は、導電性ローラ21と対向する点Bまで、中間転写ベルト17の張架面を内側に向かって荷重を印加しながら移動する。この荷重印加により、中間転写ベルト17の張架面は内側に向かって付勢され、同時に支持バネ29が圧縮される。感光体ドラム13の先端が点Bに到達すると、像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cの回転が停止する。このとき、感光体ドラム13は、中間転写ベルト17を介して導電性ローラ21と当接する。導電性ローラ21のスポンジ層は、感光体ドラム13からの押圧力を受け、歪められる。この歪められた領域Dが第1の転写位置となる。その後、感光体ドラム13と中間転写ベルト17とは、図2中の矢印で示した方向に回転駆動され、中間転写ベルト17上へのトナー像形成工程を開始する。トナー像が中間転写ベルト17に転写された後、感光体ドラム13と中間転写ベルト17とは、回転駆動を停止される。その後、次色のトナー像形成工程に移るために、4色の像形成ユニット群12B、12Y、12M、12C全体が再び回転する。このとき感光体ドラム13の先端は、点線円弧と一点鎖線との交点Cの方向に向かって移動し、点Cの位置で中間転写ベルト17と離間する。

14

【0045】以上のように、像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cから外部に露出している感光体ドラム13の表面は、中間転写ベルト17表面及び中間転写ベルト17を介した導電性ローラ21等の変形容易な部材にのみ当接する。さらに、導電性ローラ21に当接する支持バネ29により、中間転写ベルト17に加えられる荷重が吸収される。これにより、感光体ドラム13表面や中間転写ベルト17表面に衝撃が加わらないので、感光体ドラム13や中間転写ベルト17の表面の損傷という問題点を回避することができる。

【0046】なお、導電性部材21として、第1のカラー電子写真装置では金属シャフト上に導電性スポンジを設けた導電性ローラ21を用いたが、その代わりに、バネに支持された金属ローラを用いてもよい。ただし、感光体ドラム13との衝突を回避するためには、金属ローラを支持するバネ定数は、上記説明中に記載された値よりもさらに低く設定する必要がある。

【0047】(第2の実施形態)本発明のカラー電子写真装置の第2の実施形態(以下、第2のカラー電子写真装置とする)を図3及び図4を参照しつつ説明する。第2のカラー電子写真装置は、上記第1のカラー電子写真装置における導電性ローラ21の代りにブラシ状導電部材31を用いたものである。従って、図1に示す第1のカラー電子写真装置と共通する部分は同一の番号を付し、その説明を省略する。

【0048】第2のカラー電子写真装置は、図1に示す第1のカラー電子写真装置と同様に、それぞれ回転する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、色の異なるトナーを有する現像部材132とを含み、感光体ドラム13上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cと、所定の露光位置で、複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの感光体ドラム13の表面に像露光を行う露光装置15と、像形成ユニット12B、12Y、12M、12C全体を移動させ、複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動機構(図示せず)と、複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cで形成された各色のトナー像を重ねて得られたカラー像を担持し、かつ $10^7 \sim 10^{12} \Omega / \text{cm}^2$ の表面抵抗を有する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を支持し、中間転写ベルト17の張架面と感光体ドラム13とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラ19a、19b、19c、20と、感光体ドラム13に対向する中間転写ベルト17の張架面の背面に配置され、少なくとも感光体ドラム13が中間転写ベルト17の張架面と当接している状態で中間転写ベルト17の背面に接触するブラシ状導電性部材31と、感光体ドラム13上のトナー像とは逆極性の電圧をブラシ状導電性部材31に供給する電源(図示せず)とを具備する。

15

【0049】ブラシ状導電性部材31のブラシ繊維の材質としては、タングステン、アルミニウム、銅、ステンレス等の金属や、カーボンやカーボンファイバーを分散し又は積層構造にした合成繊維、さらに、結晶性の高い材料ではなくアモルファス状態のもの、例えばコバルト等のアモルファス金属繊維や、アモルファスカーボン等の非金属アモルファス繊維を用いることができる。さらには、これらの材料の組み合わせや編んだものを使用してもよい。ブラシ状導電性部材31のブラシ繊維の電気抵抗は、低電圧の印加を可能とするために、 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下が好ましい。また、中間転写ベルト17背面からのブラシ状導電性部材31の取り付け角度は、中間転写ベルト17とブラシ繊維との接触面積が大きく、かつ中間転写ベルト17に大きな変形を与えないよう、中間転写ベルト17の面に対して45度以下が好ましい。第2のカラー電子写真装置では、線径約 $15\mu\text{m}$ のアモルファスコバルト繊維をブラシ状にして用いた。さらに、上記ブラシ繊維の自由長を約 10mm とし、中間転写ベルト17と接触しているブラシ繊維の長さが約 5mm となるよう配置した。また、取り付け角度を約 30 度とした。また、ブラシ状導電性部材31に、感光体ドラム13上のトナー像とは逆極性の電圧が供給される電源(図示せず)を接続し、転写時に $+300\text{V}$ の定電圧を印加した。

【0050】図3に示された他の構成は、図2に示す第1のカラー電子写真装置の場合と同様である。以上のような構成を用いることにより、第1のカラー電子写真装置の場合と同様な効果が得られる。すなわち、像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cから露出している感光体ドラム13の表面は、中間転写ベルト17表面及び中間転写ベルト17を介したブラシ状導電性部材31等の変形容易な部材にのみ当接する。従って、中間転写ベルト17に加えられた荷重は、これら部材の変形により吸収される。これにより、感光体ドラム13や中間転写ベルト17の表面へ衝撃が加わらないので、感光体ドラム13や中間転写ベルト17の表面の損傷という問題を回避することができる。さらに、第1に電子写真装置の導電性ローラ21と比べて、ブラシ状導電性部材31は安価であるため、低価格のカラー画像形成装置を提供することができる。

【0051】なお、上記第2のカラー電子写真装置では、本実施例中に使用した中間転写ベルト17は、 $10^7\sim 10^{12}\Omega/\text{cm}^2$ の表面抵抗を示すベルトを使用した。上記範囲よりも高い表面抵抗値を示す中間転写ベルトを使用したところ、転写後のトナー像のうち所々で、トナーが転写されていない掃き目状の画像ノイズが発生した。このような現象の原因は、ブラシ状導電性部材31のブラシ繊維間の領域に転写電荷が十分に供給されなかったためである。従って、掃き目状の画像ノイズが発生しない、均一な転写を実現するには、ブラシ繊維間で

16

転写電荷が中間転写ベルト17の背面を伝達するように、上記範囲の上限以下に中間転写ベルト17の表面抵抗を設定する必要がある。

【0052】一方、上記範囲よりも低い表面抵抗を持つ中間転写ベルトを使用したところ、中間転写ベルト17を支持する支持ローラ19a、19b、19c側へ転写電荷が流入するという問題点が発生した。このため、転写に必要な電界強度が弱まり転写効率が低下してしまうので、上記範囲の下限以上に中間転写ベルト17の表面抵抗を設定する必要がある。

【0053】また、連続してブラシ状導電性部材31を使用する場合、ブラシ繊維の毛抜けが発生し、上述した掃き目状の画像ノイズが発生するという問題点が生ずる。このようなブラシ繊維の毛抜けを回避するため、図4に示すように、ブラシ繊維をループ状に形成したブラシ状導電性部材を使用するのが好ましい。図4中、ブラシ繊維32は、導電性のブラシ繊維支持基材33により支持され、ブラシ繊維32とブラシ繊維支持基材33とは、導電性接着剤にて接着されている。また、ブラシ繊維32のループそれぞれが、重なり合うように配置されている。また図4中の領域Aで示したように、各ループ状繊維32が重なり合う領域で中間転写ベルト背面と当接する。以上のように、ブラシ繊維32をループ状に形成することによりブラシ繊維32の両端が固定され、毛抜けの発生が抑制される。さらに、領域Aで中間転写ベルト背面にブラシ繊維32を当接するので、中間転写ベルトの幅方向全域にブラシ繊維32が存在する。これにより、ブラシ繊維間の領域での転写電荷の供給不足に起因する掃き目現象が防止され、均一な転写を行うことができる。

【0054】(第3の実施形態)次に、本発明のカラー電子写真装置の第3の実施形態(以下、第3のカラー電子写真装置とする)を図5を参照しつつ説明する。第3のカラー電子写真装置は、第1のカラー電子写真装置で用いた導電性ローラ21の代りに、コロナ帯電器34を用いたものである。従って、図1に示す第1のカラー電子写真装置と共通する部分は同一の番号を付し、その説明を省略する。

【0055】第3のカラー電子写真装置は、それぞれ回転する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、色の異なるトナーを有する現像部材132とを含み、感光体ドラム13上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cと、所定の露光位置で、複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの感光体ドラム13の表面に像露光を行う露光装置15と、像形成ユニット12B、12Y、12M、12C全体を移動させ、複数の像形成ユニットを順次露光位置まで移動させる移動機構(図示せず)と、複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cで形成された各色のトナー像を重畳して得ら

17

れたカラー像を担持する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を支持し、中間転写ベルト17の張架面と感光体ドラム13とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラ19a、19b、19c、20と、感光体ドラム13に対向する中間転写ベルト17の張架面の背面に非接触の状態で配置され、中間転写ベルト張架面の背面に感光体ドラム13上のトナー像とは逆極性の電荷を供給する電荷供給部材（コロナ帯電器）34と、感光体ドラム13上のトナー像とは逆極性の電圧をコロナ帯電器34に供給する電源（図示せず）とを具備する。

【0056】図5に示すように、コロナ帯電器34は金属ワイヤと接地された導電性シールドで構成されている。コロナ帯電器34のシールドは、高さ10mm、幅15mmの金属ケースであり、略コの字型をしており、開放部が中間転写ベルト17に対向している。金属ワイヤは、80 μ mのタングステン線を、シールドケースの略中央部に配置し、中間転写ベルト17の背面とは約10mmの位置にあり、感光体ドラム13上のトナー像とは逆極性の電圧を供給する電源（図示せず）が接続されている。第3のカラー電子写真装置では、コロナ帯電器34の金属ワイヤに+4kVの定電圧を印加した。

【0057】図5に示された他の構成は、図2に示す第1のカラー電子写真装置に場合と同様である。以上のような構成を用いることにより、第1のカラー電子写真装置の場合と同様な効果が得られる。すなわち、コロナ帯電器34は中間転写ベルト17とは接触しないので、像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cから露出している感光体ドラム13の表面は、中間転写ベルト17表面にのみ当接する。従って、中間転写ベルト17の屈曲により中間転写ベルト17に加えられている荷重が吸収され、感光体ドラム13や中間転写ベルト17の表面へ衝撃が加わらず、感光体ドラム13や中間転写ベルト17の表面の損傷という問題点を回避することができる。

【0058】さらに、第3のカラー電子写真装置では、上記第1及び第2のカラー電子写真装置の構成と比較して、中間転写ベルト17を介して感光体ドラム13を押圧する部材を用いていないので、転写中感光体ドラム13上のトナー像に加わる荷重は最も小さくなる。これにより、感光体ドラム13表面とトナー粒子との機械的付着力が強固となり、線画の中央部が転写されない、いわゆる中抜け現象が抑制される。

【0059】（第4の実施形態）次に、本発明のカラー電子写真装置の第4の実施形態（以下、第4のカラー電子写真装置とする）を図6を参照しつつ説明する。図6は、第4のカラー電子写真装置における第1の転写位置近傍の構成を示す斜視図である。なお、図1に示す第1のカラー電子写真装置と同一の符号を付した部材は実質的に同一であるため、その説明を省略する。

18

【0060】第4のカラー電子写真装置は、それぞれ回転する静電潜像保持体（感光体ベルト）13と、色の異なるトナーを有する現像部材132とを含み、感光体ベルト13上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cと、所定の露光位置で、複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの感光体ドラム13の表面に像露光を行う露光装置15と、像形成ユニット12B、12Y、12M、12C全体を移動させ、複数の像形成ユニットを順次露光位置まで移動させる移動機構（図示せず）と、複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cで形成された各色のトナー像を重ねて得られたカラー像を担持する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を支持し、中間転写ベルト17の張架面と感光体ドラム13とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラ19a、19b、19c、20と、複数の支持ローラ19a、19b、19c、20のうちの少なくとも一つであって、中間転写ベルト17を回転駆動させる駆動ローラ20と、中間転写ベルト17を挟持する中間転写ベルト挟持部材（カム36）とを具備し、複数の像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cのうち所定の像形成ユニットを像形成位置から移動させる動作が開始されてから、次の像形成ユニットを像形成位置まで移動させる動作が完了されるまでの間、駆動ローラ20の駆動を停止させ、中間転写ベルト挟持部材36にて中間転写ベルト17を静止させるように構成されている。

【0061】図6に示すように、中間転写ベルト17端部を補強するために、補強テープ38が中間転写ベルト17の両端部近傍に設けられている。カム36はカム支持軸37に偏芯して取り付けられており、表面にゴム層が設けられている。カム支持軸37を図中の矢印A方向に回転させることにより、カム36は中間転写ベルト17を介して支持ローラ19bを圧接し、中間転写ベルト17を挟持する。またカム36は、中間転写ベルト17の両端部近傍にのみ対向するように設けられているため、補強テープ38にのみ圧接する。これにより、中間転写ベルト17上に担持されたトナー像を乱すことがなく、またカム36がトナーで汚れることがない。

【0062】中間転写ベルト17上に設けられたスリット状の検知穴39が設けられている。ここで、中間転写ベルト17に張力が印加されると、検知穴39の各コーナー部分に応力が集中して、亀裂が発生してしまう。このため、検知穴39の中間転写ベルト17移動方向に平行な辺をCカットし、応力集中を回避することが好ましい。LEDと受光素子で構成されたセンサ40は、中間転写ベルト17の一方の端部近傍に設けられ、検知穴39を検知する。センサ40により検知穴39を検知すると、その旨の信号に基づいて、感光体ドラム13上への静電潜像書き込み開始タイミングを制御する。

【0063】次に、図6を用いて、像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cの移動（交換）時における動作について説明する。所定色のトナー像形成工程が終了した後、まず中間転写ベルト17の駆動が停止される。中間転写ベルト17の駆動停止後、カム支持軸37が矢印Aに沿って回転し、カム36は図6中実線で示した位置に移動する。これにより、カム36と支持ローラ19bにより、中間転写ベルト17は挟持される。このとき、中間転写ベルト上の検知穴39は、センサ40の手前で停止している。

【0064】次色のトナー像形成工程に移るために、4つの像形成ユニット群12B、12Y、12M、12C全体が矢印B方向に回転する。像形成ユニットの回転中、感光体ドラム13は図6中実線で示した位置に到達するまでの間に、中間転写ベルト17表面に当接しながら移動する。このとき中間転写ベルトには、矢印C方向に負荷がかかるが、中間転写ベルト17はカム36と支持ローラ19bにより挟持されているので、静止した状態を維持する。

【0065】次に、感光体ドラム13が図6中実線で示された位置に到達し、像形成ユニット群12B、12Y、12M、12Cの回転が停止すると、カム支持軸37が矢印A方向に回転し、カム36は図6中点線で示した位置に移動し、中間転写ベルト17から離間する。その後、感光体ドラム13と中間転写ベルト17とは、回転駆動を開始し、中間転写ベルト17上に次色のトナー像の形成を開始する。

【0066】トナー像が中間転写ベルト17に転写された後、感光体ドラム13と中間転写ベルト17は、回転駆動を停止する。中間転写ベルト17の駆動停止後、カム支持軸37が矢印Aに沿って再び回転し、カム36は図6中実線で示した位置に移動する。

【0067】以上のように、像形成ユニット12B、12Y、12M、12Cの移動（交換）工程では、感光体ドラム13と中間転写ベルト17とが当接して、スリップを発生させる負荷がかかるが、あらかじめカム36と支持ローラ19bで中間転写ベルト17を挟持することにより、中間転写ベルト17のスリップを回避することができる。これにより、中間転写ベルト17上の検知穴39はセンサ40の手前で確実に停止するので、次色のトナー像形成工程に迅速に移ることができる。

【0068】なお、第4のカラー電子写真装置では、中間転写ベルト17を挟持する部材としてカム36を用いたが、中間転写ベルト17表面をクリーニングするクリーニングブレード（図示せず）を中間転写ベルト挟持部材として兼用させてもよい。この場合、クリーニングブレードの兼用により部品点数が削減され、安価なカラー電子写真装置を提供することができる。ただし、中間転写ベルト17をクリーニングブレードで挟持する際、中間転写ベルト17とクリーニングブレードとの当接位置

は非画像領域でなくてはならない。

【0069】また、第4のカラー電子写真装置では、中間転写ベルト17の位置を検出するため、中間転写ベルト17に検知穴39を設けたが、上述したように、検知穴39から亀裂が入り、中間転写ベルト17の寿命を縮めてしまうおそれがある。このため、例えば中間転写ベルト17表面に光反射率の異なるシールを接着し、反射率の変化を検出する等の、ベルト張力に依する応力が集中しない検出方法を用いてもよい。

10 【0070】（第5の実施形態）次に、本発明のカラー電子写真装置の第5の実施形態（以下、第5のカラー電子写真装置とする）を図7及び図8を参照しつつ説明する。図7は、第5のカラー電子写真装置の中間転写ベルト17の周辺の構成を示す図であり、図8（a）、（b）及び（c）はそれぞれ中間転写ベルト17の変形現象を説明するための図である。なお、図1に示す第1のカラー電子写真装置と同一の符号を付した部材は実質的に同一であるため、その説明を省略する。

20 【0071】第5のカラー電子写真装置は、回転する静電潜像保持体（感光体ドラム）13と、感光体ドラム13上にトナー像を形成する現像部材と、感光体ドラム13上から転写された複数色のトナー像を重畳したカラー像を担持する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を張架する複数の支持ローラ19a、19b、19c、20と、中間転写ベルト17の回転周期が整数倍となるように、駆動開始から駆動終了までの間、中間転写ベルトを回転駆動させる駆動機構（20、44）と、中間転写ベルト17の所定位置に形成されたマーク39と、複数の支持ローラのうち2つの支持ローラ19b、20の間に配設され、マーク39を検知するセンサ40と、センサ40にてマークを検知した信号に基づいて、感光体ドラム13上への静電潜像書き込み動作を開始するタイミングを制御する制御回路41とを具備し、マーク39がセンサ40を通過する際、センサ40の中間転写ベルト移動方向の上流側と下流側とに位置する2つの支持ローラ19b、20以外の位置において、中間転写ベルト17の駆動が停止した状態で、中間転写ベルト17の複数の支持ローラ19a、19b、19c、20と接触していた領域が存在するように、マーク39及びセンサ40とを配置したものである。

40 【0072】図7に示すように、露光装置制御回路41は、タイマー42、画像形成開始信号発信器43、カウンタ46、モータ停止信号発生器47等を具備する。センサ40からの入力信号により、タイマー42がセットされる。タイマー42による設定時間が経過した後、画像形成開始信号発信器43にタイムアップ信号を出力する。また、露光装置15に設けられているポリゴンミラーの回転位相信号を、露光装置15から画像形成開始信号発信器43に出力する。タイムアップ信号とポリゴンミラー回転位相信号とが入力された画像形成開始信号発

21

信器43は、ポリゴンミラーと位相を合わせた状態で、画像形成のための露光光線を感光体ドラム13上へ照射し、静電潜像形成を開始する。

【0073】中間転写ベルト17の駆動ローラ20は、モータ44及びエンコーダ45を介して露光装置制御回路41により駆動制御される。カウンタ46には、画像形成期間中の中間転写ベルト17の回転数が中間転写ベルト17の周期の整数倍になるよう、エンコーダ45からのパルス信号カウント数が設定されている。また、カウンタ46には、モータ停止信号発信器47が接続され、モータ停止信号発信器47は、カウンタ46からのカウントアップ信号が入力されると同時に、モータ44へ停止信号を出力し、駆動ローラ20の回転駆動を停止させる。

【0074】次に、中間転写ベルト17の回転駆動時における動作について説明する。図8は中間転写ベルト17の走行路断面図であり、(a)は停止時、(b)は回転駆動の開始時、(c)は中間転写ベルト17の検知穴39がセンサ40位置に搬送されてきたときの状態をそれぞれ示したものである。図8(a)において、検知穴39は2つの支持ローラ19aと19b間のほぼ中央に配設されている。また、センサ40は、支持ローラ19bと駆動ローラ20との間のほぼ中央に配設されている。このとき、支持ローラ19aと19bの間のベルト走行距離に比べ、支持ローラ19bから駆動ローラ20までのベルト走行距離が長くなるよう、各ローラが配設される。図8(a)に示すように、中間転写ベルト17に張力を印加したまま長時間放置すると、ベルト張力により、中間転写ベルト17のうち各ローラに巻き付いている領域A1、A2、A3、A4で中間転写ベルト17が伸び、各ローラの曲率に応じて中間転写ベルト17が変形するという現象が起こる。特に、外径の小さい支持ローラ19a、19bに巻き付いている領域A1及びA2においてベルト変形量が大きくなる。

【0075】図8(b)に示すように、画像形成動作が開始されると、中間転写ベルト17の回転駆動に伴って、変形した領域A1、A2、A3、A4が移動する。例えば、変形領域A1が支持ローラ19bを通過する際、支持ローラ19bでの中間転写ベルト17の支持位置が変動する。その結果、図8(b)中の実線で示した本来の中間転写ベルト17の走行路が、点線で示した位置へ上下に変位する(ばたつき)現象が発生する。このとき、検知穴39はセンサ40の手前に位置している。さらに中間転写ベルト17が走行し、変形領域A1が支持ローラ19bを通過し終わると、中間転写ベルト17は安定して走行する。

【0076】さらに中間転写ベルト17が走行し、図8(c)に示すように、検知穴39がセンサ40位置に到達したとする。このとき、変形領域A2は駆動ローラ20に到達していないので、再びベルト走行路の変位(ば

22

たつき)が発生する以前に、検知穴39の検出が行われる。検知穴39の検出信号がセンサ40から露光装置制御回路41に入力されると、露光装置15は感光体ドラム13上へ静電潜像書き込み動作を所定のタイミングで開始する。中間転写ベルト17上へのトナー像転写が完了した後、画像形成動作開始からの中間転写ベルト17の回転数が、中間転写ベルト17周期の整数倍になった時点で、中間転写ベルト17の駆動が停止される。この結果、中間転写ベルト17の各変形領域A1、A2、A3、A4は、図8(a)で示した定位置で停止する。

【0077】以上のように、中間転写ベルト17の変形領域A1、A2、A3、A4が各支持ローラ19a、19b、19c、20上を通過する際、ベルト走行路の変位(ばたつき)現象が発生する。ベルト走行路が変位している間に検知穴39の検出を行うと、中間転写ベルト17面が上下し、かつ支持ローラ19bからセンサ40までの走行距離が変動するので、検出タイミングが各色で異なる場合がある。これにより、静電潜像形成開始のタイミングが各色で変化し、各色のトナー像間の画像ズレを引き起こす。

【0078】これに対し、第5のカラー電子写真装置では、中間転写ベルト17の回転数が中間転写ベルト17周期の整数倍になるように中間転写ベルト17を駆動するので、ベルト変形領域A1、A2、A3、A4は常に定位置に位置する。そのため、ベルト走行路の変位(ばたつき)が防止され、安定したベルト走行路が確保される。さらに、検知穴39がセンサ40の位置を通過するとき、ベルト変形領域A1、A2、A3、A4が各支持ローラ19a、19b、19c、20上にないため、変位(ばたつき)現象のない、安定したベルト走行面で検知穴39の検出を行うことができる。これにより、各色の静電潜像開始のタイミングを同じにすることができ、画像ズレのないカラートナー像を得ることができる。

【0079】(第6及び第7の実施形態)次に、本発明のカラー電子写真装置の第6及び第7の実施形態(以下、第6及び第7のカラー電子写真装置とする)について、図9及び図10を参照しつつ説明する。図9は第6及び第7のカラー電子写真装置における中間転写ベルト17周辺の構成を示す図であり、図10(a)及び(b)はそれぞれ中間転写ベルト17の停止位置を説明するための図である。なお、図1に示す第1のカラー電子写真装置と同一の符号を付した部材は実質的に同一であるため、その説明を省略する。

【0080】第6のカラー電子写真装置は、回転する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、感光体ドラム13上にトナー像を形成する現像部材と、感光体ドラム13上から転写されたトナー像を担持する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を支持し、中間転写ベルト17の張架面と感光体ドラム13とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラ1

23

9a、19B、19C、20と、中間転写ベルト17を駆動する駆動機構(20、44)とを具備し、画像形成動作が終了した後、画像形成動作の駆動開始前に放置されていた状態における中間転写ベルト17と支持ローラ19a、19B、19C、20との接触面とは異なる位置で、中間転写ベルト17の駆動を停止させるように構成されている。

【0081】また、第7のカラー電子写真装置は、回転する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、感光体ドラム13上にトナー像を形成する現像部材と、感光体ドラム13上から転写されたトナー像を担持する中間転写ベルト17と、中間転写ベルト17を支持し、中間転写ベルト17の張架面と感光体ドラム13とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラ19a、19B、19C、20と、中間転写ベルト17を駆動する駆動機構(20、44)とを具備し、画像形成動作が行われていない間、中間転写ベルト17を所定時間回転駆動させ、駆動開始前における中間転写ベルト17と支持ローラ19a、19B、19C、20との接触面とは異なる位置で、中間転写ベルト17の駆動を停止させるように構成されている。

【0082】以上のように、第6のカラー電子写真装置と第7のカラー電子写真装置は、その基本構成は同じであり、中間転写ベルト17の回転駆動における制御方法が異なる。図9に示すように、中間転写ベルト17の駆動ローラ20は、モータ44及びエンコーダ45を介して回転数制御回路48により、その回転数を制御される。回転数制御回路48は、カウンタ46、CPU49、乱数発生器50、カウンタ数テーブル51、モータ停止信号発信器47等により構成される。

【0083】CPU49には乱数発生器50及びカウンタ数テーブル51が接続されている。カウンタ数テーブル51は、乱数発生器50から出力された乱数に対応した複数のカウンタ数データが記憶されているROMで構成されている。また、CPU49はカウンタ46を介してモータ停止信号発信器47に接続されている。CPU49は、乱数発生器50が出力する乱数に対応したカウンタ数データをカウンタ数テーブル51から読み出し、カウンタ46にそのカウンタを設定する。カウンタ46には、モータ停止信号発信器47が接続されている。モータ停止信号発信器47は、カウンタ46からのカウンタアップ信号が入力されると同時に、モータ44へ停止信号を出力し、駆動ローラ20の回転駆動を停止させる。

【0084】次に、回転数制御回路48に接続された中間転写ベルト20の動作について説明する。図10は第6及び第7のカラー電子写真装置における中間転写ベルト17の状態を示す図であり、(a)は回転駆動開始前、(b)は回転駆動終了後の状態を、それぞれ示す。図10(a)に示すように、中間転写ベルト17は、張

24

力が印加されたまま放置されているとする。このとき中間転写ベルト17のうち各ローラ19a、19b、19c、20に巻き付いている領域を、A1、A2、A3、A4とする。中間転写ベルト17が停止すると、図示しないタイマーがセットされる。所定時間が経過し、タイマーがタイムアップすると、中間転写ベルト17の回転駆動が開始される。このとき、感光体ドラム13を中間転写ベルト17に当接させ、通過する各領域A1、A2、A3、A4を押圧する。また、中間転写ベルト17に当接していたクリーニング装置25はその状態を維持したまま、領域A1、A2、A3、A4を押圧する。

【0085】一方、回転数制御回路48では、中間転写ベルト17の回転駆動開始と同時に図9中の乱数発生器50からの乱数に基づいたカウンタ数がCPU49を通じてカウンタ46にセットされ、エンコーダ45からのパルス信号のカウンタを開始する。カウンタ46においてカウンタアップすると、モータ停止信号発信器47によりモータ44の駆動が停止し、中間転写ベルト17は、例えば図10(b)に示された状態で停止する。この中間転写ベルト17の回転駆動期間は、乱数発生器50により決定されるので、常に定位置で中間転写ベルト17が停止することはない。従って、図10(a)中、各支持ローラ19a、19b、19c、20に接触していた領域A1、A2、A3、A4は、中間転写ベルト17の回転駆動開始前とは異なる位置に移動する。中間転写ベルト17の駆動が停止した後再び、不図示のタイマーがセットされ、上記工程が繰り返される。また、画像形成動作終了時にも、上記同様の制御を実施する。

【0086】すなわち、カラー画像形成時においては、最終トナー像形成を開始してから定着した受像紙を機外に排出して停止するまでの間、回転数制御回路48により中間転写ベルト17の回転数を制御する。また、単色トナー像形成時においては、回転数制御回路48により、駆動開始時点から中間転写ベルト17の回転数を制御する。これにより、画像形成動作開始前に各支持ローラ19a、19b、19c、20に接触していた領域A1、A2、A3、A4は、画像形成動作停止後異なる位置に移動される。

【0087】以上のように、所定時間経過後中間転写ベルト17を回転駆動させる構成により、各支持ローラ19a、19b、19c、20に接触した中間転写ベルト17の領域A1、A2、A3、A4に、ベルト張力による負荷が蓄積されない。また、中間転写ベルト17の回転数がランダムに設定されるので、放置期間中支持ローラ19a、19b、19c、20と接触する中間転写ベルト17の領域A1、A2、A3、A4は随時変更される。これにより、中間転写ベルト17は同位置で長時間負荷を受けることがないので、中間転写ベルト17の変形が抑制される。また、中間転写ベルト17の回転駆動中、感光体ドラム13とクリーニング装置25を中間転

写ベルト17に当接させることにより、中間転写ベルト17が変形した場合でも、ベルト変形が解消される。なお、中間転写ベルト17の回転数がランダムに設定される制御方式であれば、上記説明に記載した方式に限られないことは勿論である。

【0088】(第8の実施形態)次に、本発明のカラー電子写真装置の第8の実施形態(以下、第8のカラー電子写真装置とする)について、図11を参照しつつ説明する。図11は第8のカラー電子写真装置における中間転写ベルト17の周辺の構成を示す図である。なお、図1に示す第1のカラー電子写真装置と同一の符号を付した部材は実質的に同一であるため、その説明を省略する。

【0089】第8のカラー電子写真装置は、回転する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、感光体ドラム13上にトナー像を形成し、かつ感光体ドラム13上のトナー像後端に位置する非画像領域に参照トナー像を形成する現像部材14と、感光体ドラム13上から転写されたトナー像及び参照トナー像を担持する中間転写体17と、中間転写体17上に転写された参照トナー像の濃度を20読み取る参照トナー像濃度センサ52と、参照トナー像濃度センサ52により得られた情報を記憶する情報記憶媒体(メモリ)56と、メモリ56に記憶された情報に基づいて、次の画像形成工程を制御する制御回路53とを具備する。

【0090】図11において、例えばブラックの像形成ユニット12Bの現像器14Bは、現像電圧を供給する現像電圧電源54に接続されている。また、中間転写ベルト17の支持ローラ19bと駆動ローラ20のほぼ中央部には、中間転写ベルト17上に形成された各色の参照トナー像の光学濃度を読み取る濃度センサ52が設けられている。また、現像電圧制御回路53は、濃度センサ52と現像電圧電源54に接続されている。

【0091】現像電圧制御回路53は、濃度センサ52からのアナログ信号が入力されるA/D変換器55、A/D変換器55からのデジタル信号を記憶する揮発メモリ56、データテーブル57、CPU49、現像電圧設定器58等により構成されている。また、CPU49には揮発メモリ56及びデータテーブル57が接続されている。データテーブル57は、揮発メモリ56に記憶された信号に対応する複数の現像電圧データが記憶されているROM等で構成されている。また、CPU49は現像電圧設定器58に接続されている。CPU49は、揮発メモリ56に記憶された信号に対応した現像電圧データをデータテーブル57から読み出し、所定を演算を行い、現像電圧の補正データを現像電圧設定器58に出力する。現像電圧設定器58には複数の現像電圧設定値が記憶されており、CPU49からの補正データに対応する現像電圧を設定し、現像電圧電源54を介して現像器14に補正された現像電圧を印加する。

【0092】次に、現像電圧制御回路53を接続した第8のカラー電子写真装置の動作について説明する。はじめに、ブラックの像形成ユニット12Bでは、通常の白黒プリンターと同様に、帯電、静電潜像形成、現像工程を経てトナー像が形成される。この工程中、参照トナー像を形成するための静電潜像を画像部後端に形成し、現像器14により参照トナー像を形成する。このブラックトナー像およびブラック参照トナー像は中間転写ベルト17上に転写される。また、中間転写ベルト17にトナー像を転写する一連の動作中、クリーニング装置25に付属のクリーニングブレード及び入り口シール、2次転写ローラ23は、中間転写ベルト17の表面から離間される。次に、シアン像形成ユニット12Cが移動し、先と同様にシアントナー像とその後端に位置するシアン参照トナー像が形成される。このとき、シアン参照トナー像は、ブラック参照トナー像に重畳しない位置に形成される。

【0093】感光体ドラム13上のシアントナー像は、中間転写ベルト17上のブラックトナー像の先端に位置を合わせて、ブラックトナー像上に重ねて転写される。同時に、中間転写ベルト17上のブラック参照トナー像とは異なる位置にシアン参照トナー像が転写される。上記一連の動作と同様に、マゼンタトナー像及びマゼンタ参照トナー像が中間転写ベルト17上に転写される。続いて、イエロー像形成ユニット12Y内の感光体ドラム13上に、イエロートナー像及びイエロー参照トナー像の形成が開始される。このとき、2次転写ローラ23とクリーニング装置25に付属のクリーニングブレード及び入り口シールは、中間転写ベルト17上のトナー像が存在しない領域にタイミングを合わせて当接される。

【0094】その後、感光体ドラム13と中間転写ベルト17とが当接する第1の転写位置に、中間転写ベルト17上のトナー像先端が搬送され、イエローのトナー像及び参照トナー像の転写が開始される。また、中間転写ベルト17上のトナー像に同期して、中間転写ベルト17と2次転写ローラ23とが当接する第2の転写位置に受像紙22が搬送され、中間転写ベルト17上のカラートナー像が受像紙22側へ転写される。転写後、中間転写ベルト17上に残留するトナーはクリーニング装置25により除去される。また、カラートナー像の後端に形成された各色の参照トナー像が第2の転写位置を通過する直前に、2次転写ローラ23は再び中間転写ベルト17から離間される。その後、中間転写ベルト17上の参照トナー像は、クリーニング装置25により中間転写ベルト17上から除去される。また、クリーニング装置25にて参照トナー像が中間転写ベルト17上から除去されるまでの間に、中間転写ベルト18上の各色の参照トナーの濃度を濃度センサ52により読み取る。濃度センサ52により読み取られた各色の濃度信号は、A/D変換器55を通じて揮発メモリ56に記憶される。

27

【0095】二枚目のカラー画像形成工程に入ると、揮発メモリ56に記憶されていた各色の濃度信号がCPU49により読み出され、現像電圧の補正データを現像電圧設定器58に出力する。現像電圧設定器58は、CPU49からの補正データに対応する各色の現像電圧を設定する。そして、二枚目の画像形成動作では、現像電圧電源54を介して、各色の現像器14に補正された現像電圧をそれぞれ印加する。

【0096】以上のように、感光体ドラム13上に形成された参照トナー像は、中間転写ベルト17上に転写された状態で濃度センサ52に読み取られるので、最終画像に近いトナー像を参照することにより、カラーバランスの調整を受像紙22上のカラートナー像に反映させることができる。また、第1の転写位置でトナー像転写が開始される前に、2次転写ローラ23やクリーニング装置25が中間転写ベルト17に当接されるので、当接時における中間転写ベルト17の振動によるトナー乱れが発生することなく、第1の転写が行われる。さらに、参照トナー像が第2の転写位置に通過する前に受像紙22へのトナー転写が完了しているため、参照トナー像通過時に中間転写ベルト17から2次転写ローラ23を離間することができ、その結果参照トナー像による2次転写ローラ23のトナー汚染が回避される。

【0097】なお、上記動作では、現像電圧制御回路53により補正された現像電圧が二枚目以降の画像形成動作中に印加されるので、一枚目の画像形成時には現像電圧の制御が行われないという問題点を有している。しかしこの問題点については、装置本体への電源投入直後に行われるイニシャライズ動作や、画像形成動作が停止している期間での装置調整動作等を行い、それらの動作中に参照トナー像を形成して、その濃度信号を揮発メモリ56に記憶させることにより回避することができる。

【0098】また、第8のカラー電子写真装置では、カラーバランスを制御する手段として、現像電圧の調整を行ったが、感光体ドラム13の帯電電圧や露光装置15からの露光量等のトナー像形成プロセスに、上記構成や動作を適用してもよいことは勿論である。

【0099】(第9の実施形態)次に、本発明のカラー電子写真装置の第9の実施形態(以下、第9のカラー電子写真装置とする)について、図12を参照しつつ説明する。図12は第9のカラー電子写真装置における中間転写ベルト17の周辺の構成を示す図である。なお、図1に示す第1のカラー電子写真装置と同一の符号を付した部材は実質的に同一であるため、その説明を省略する。

【0100】第9のカラー電子写真装置は、回動する静電潜像保持体(感光体ドラム)13と、感光体ドラム13上にトナー像及び複数の参照トナー像とを形成する現像部材14と、感光体ドラム13から転写されたトナー像及び複数の参照トナー像とを担持する中間転写ベルト

28

17と、中間転写ベルト17に電圧を供給する電源と、感光体ドラム13から中間転写ベルト17上にトナー像を転写し、かつ中間転写ベルト上に複数の参照トナー像を、電源によりそれぞれ異なる電圧で転写させる転写ローラ(導電性ローラ)21と、中間転写ベルト17上に転写された複数の参照トナー像の濃度を読み取る参照トナー像濃度センサ52と、参照トナー像濃度センサ52により得られた複数の前記参照トナー像の情報どうしを比較する比較手段(CPU)49と、CPU49による比較結果に基づいて、感光体ドラム13上へのトナー像形成工程と中間転写ベルト17上へのトナー像転写工程とのいずれかを制御する制御回路60とを具備する。

【0101】図12に示す露光装置15は、感光体ドラム13上にトナー像及び2つの参照トナー像に対応する静電潜像を形成する。現像器14は、感光体ドラム13上にトナー像と二つの参照トナー像とを形成する。現像電圧電源54は現像器14に接続され、現像電圧を供給する。転写電圧電源59は、導電性ローラ21に転写電圧を供給し、感光体ドラム13上の二つの参照トナー像をそれぞれ異なる転写電圧で中間転写ベルト17上に転写させる。濃度センサ52は、中間転写ベルト17上に異なる転写電圧で形成された二つの参照トナー像の光学濃度を順次読み取り、それぞれの参照トナー像濃度を第1信号及び第2信号として順次電気信号に変換する。現像・転写制御回路60は、濃度センサ52、現像電圧電源54及び転写電圧電源59に接続され、これらを制御する。

【0102】現像・転写制御回路60は、濃度センサ52からの第1信号及び第2信号が順次入力されるA/D変換器55、A/D変換器55によりデジタル信号に変換された第1信号及び第2信号を記憶する揮発メモリ56、現像電圧及び転写電圧のデータテーブル57a、第1信号及び第2信号の参照用データテーブル57b、CPU49、現像電圧設定器58、転写電圧設定器61等により構成されている。CPU49には、揮発メモリ56、データテーブル57a、57b、現像電圧設定器58、転写電圧設定器61等が接続されている。データテーブル57aは、現像電圧と転写電圧とのデータマトリックスとが記憶されているROM等で構成されている。また、データテーブル57bは、第1信号と第2信号の参照用差分値が記憶されているROM等で構成されている。この参照用データ差分値は、定常状態で転写電圧を一定にしたときのデータとして格納されている。

【0103】CPU49は、はじめに揮発メモリ56に記憶された第1信号を読み出し、データテーブル中のデータマトリックスに照会する。次に、第2信号を読み出し、第1信号と第2信号の両者の濃度差分値を算出する。その結果、現像電圧設定器58及び転写電圧設定器61のいずれか一方又はその両方にその補正データを出力する。現像電圧設定器58には複数の現像電圧設定値

10

20

30

40

50

が記憶されており、CPU49からの補正データに対応する現像電圧を設定し、現像電圧電源54を介して現像器14に補正された現像電圧を印加する。転写電圧設定器61も同様に、転写電圧電源59を介して導電性ローラ21に補正された転写電圧を印加する。

【0104】次に、現像・転写制御回路60を接続した第9のカラー電子写真装置の動作について説明する。ブラックトナー像の形成工程から、マゼンタトナー像形成工程までは上記第8のカラー電子写真装置の場合と同様に行う。続いて、イエロー像形成ユニット12Y内の感光体ドラム13上に、イエロートナー像と2つの参照イエロートナー像との形成が開始される。このとき、2つの参照イエロートナー像は、同一の現像電圧で形成される。同時に、2次転写ローラ23とクリーニング装置25に付属のクリーニングブレード及び入り口シールは、中間転写ベルト17上でトナー像が存在しない領域にタイミングを合わせて当接される。

【0105】その後、感光体ドラム13と中間転写ベルト17とが当接する第1の転写位置に、中間転写ベルト17上のトナー像先端が搬送され、イエローのトナー像及び参照トナー像の転写が開始される。このとき、2つの参照イエロートナー像はそれぞれ異なる転写電圧で順次転写される。また、中間転写ベルト17上のトナー像に同期して、中間転写ベルト17と2次転写ローラ23とが当接する第2の転写位置に受像紙22が搬送され、中間転写ベルト17上のカラートナー像が受像紙22側へ転写される。転写後、中間転写ベルト17上に残留するトナーはクリーニング装置25により除去される。また、2つの参照トナー像が第2の転写位置を通過する直前に、2次転写ローラ23は再び中間転写ベルト17から離間される。その後、中間転写ベルト17上の参照トナー像は、クリーニング装置25により中間転写ベルト17上から除去される。

*【0106】2つの参照イエロートナー像が濃度センサ52位置を通過すると、濃度センサ52によりそれぞれのトナー濃度が読み取られる。この2つの参照イエロートナー像の濃度信号は、A/D変換器55を通じて揮発メモリ56に記憶される。一方、各参照トナー像はクリーニング装置にて中間転写ベルト17表面から除去される。

【0107】2枚目のカラー画像形成工程に入ると、揮発メモリ56に記憶されていた各色の濃度信号がCPU49によって読み出され、現像電圧設定器58及び転写電圧設定器61のいずれか一方又はそれらの両方にその補正データを出力する。そして、2枚目の画像形成動作では、現像電圧電源54を介してイエローの現像器14に補正された現像電圧を、又は転写電圧電源61を介して導電性ローラ21に補正された転写電圧を印加する。また、イエロー以外の現像器については、上記第8のカラー電子写真装置の場合に記載した要領で補正を行う。

【0108】次に、現像・転写制御回路60における制御手順について以下の表1を参照しつつ説明する。表1は、現像・転写制御回路60を構成するデータテーブル57aに記憶された現像電圧と転写電圧とのデータマトリックスである。表1中、Vb1、Vb2、Vb3は現像電圧であり、Vb1、Vb2、Vb3の順に電圧値が大きくなる。また、Vt1、Vt2、Vt3は転写電圧であり、Vt1、Vt2、Vt3の順に電圧値が大きくなる。また、マトリックス中の数字は、トナー濃度データを示し、1から5までの昇り順にトナー濃度が高くなり、現像電圧Vb2及びVt2で得られる値を正常な濃度データと判断する。また、2つの参照トナー像は転写電圧Vt1及びVt2を用いて転写される。

【0109】

【表1】

	V _{b1}	V _{b2}	V _{b3}
V _{t1}	1	2	3
V _{t2}	2	3	4
V _{t3}	3	4	5

【0110】はじめに、転写電圧Vt2を印加して得られた参照トナー像による第1濃度データをデータマトリックスに照会する。このとき、第1濃度データが1の場合、現像電圧及び転写電圧をそれぞれVb1及びVt1に設定する。また、濃度データが5の場合、現像電圧及び転

*写電圧をそれぞれVb3及びVt3に設定する。例えば、第1濃度データが2である場合、引き続き転写電圧Vt1を印加して得られた参照トナー像による第2濃度データを読み出し、第1及び第2濃度データの両者を差分する。このときの差分値がデータテーブル57bに記憶された

31

参照用差分値と同等であれば、転写電圧は正常と判断して濃度データが3になるように現像電圧の調整を行う。また、上記差分値が定常状態の差分値と異なる場合、転写電圧は異常と判断して、濃度データが3になるように転写電圧を調整する。また、第1濃度データが3や4の場合であっても同様な調整を行う。

【0111】以上のように、異なる転写電圧により中間転写ベルト17上に形成した2つの参照トナー像を用いて、現像電圧及び転写電圧のいずれか一方又は両方を制御するので、転写工程の異常を現像電圧の制御で負担す

ることがない。これにより、画像品質に影響しない制御を行うことができる。

【0112】なお、第9のカラー電子写真装置では、イエロートナーを用いて2つの参照トナー像を形成したが、他色のトナー又は全色のトナーを用いてもよい。ただし、中間転写ベルト17の色は一般的にブラックであるため、中間転写ベルト17の表面と比較してコントラストが高い点及び4色重ね工程のうち最終色である点、長期間参照トナー濃度の読み取りが行える点及び他色のトナーに比べて消費量が少ない点を考慮すると、イエロートナーを用いて参照トナー像を形成することが好ましい。

【0113】また、上記各電子写真装置における感光体ドラム13としては、有機感光体以外に、酸化亜鉛、セレン、硫化カドミウム、アモルファスシリコン等を用いることができる。また、図1に示すように、帯電器としてローラ形状の帯電部材131を使用した、これに限定されるものではなく、コロトロン帯電器、スコロトロン帯電器、ファークラシ帯電器等、均一に感光体ドラム13表面を帯電させる部材であればよい。

【0114】中間転写ベルト17の体積抵抗率としては、 $10^6 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましく、特に $10^8 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましい。上記範囲よりも低抵抗であると、中間転写ベルトの沿面を伝って中間転写ベルトに接触している接地された部材に転写電流が流れ込み、転写電圧が低下し、転写効率が低下する。また、上記範囲よりも高抵抗の中間転写ベルトを用いると、中間転写ベルトの除電が十分に行えなくなり、連続して転写を行うと、中間転写ベルトがチャージアップしてしまい、転写効率の低下及びトナー飛散等を引き起こす。

【0115】また、中間転写ベルト17の構成は、上記各電子写真装置で用いた構成に限定されるものではなく、樹脂中に酸化防止剤、分散助剤、離型部材等を混ぜ合わせてもよい。また、絶縁性の基材上に導電層を塗布したものであってもよい。この場合、絶縁性の基板としてはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリイミド、ポリアミド、ポリウレタン等を用いる。導電層は、前述したように絶縁性の樹脂中に導電性フィラーを分散させ、スプレーや浸漬塗布によって設ける。

32

【0116】また、1次転写電源として、定電圧を供給する直流電圧電源を用いたが、定電流電源を用いてもよい。ただし、定電流電源の場合、中間転写ベルト17の長手方向に見てトナー層厚が厚い領域とトナー層が存在しない領域が存在すると、転写領域内でのインピーダンス成分の大きい領域、すなわちトナー層厚が厚い領域に転写電流が集中してしまい、全体の転写電圧が低下してしまうおそれがある。さらに、中間転写ベルト17を架張している各ローラが導電性でかつ接地されていると、中間転写ベルト17の沿面を伝って、転写電流が漏洩してしまうおそれがある。直流定電流電源を使用で発生するこれら問題点を解決するには、中間転写ベルト17の体積抵抗率を高く設定すればよい。

【0117】2次転写ローラ23に印加される転写電圧は、受像紙22の状態、例えば、高温高湿環境下では低く、また、低温低湿環境下では高くして、最適な転写が得られるようにしてもよい。これは、転写ローラ23の抵抗層の抵抗変動を吸収するためである。同様に、導電性ローラ21の印加電圧を環境に適応して調整してもよい。これら調整に関しては、機械中に湿度、温度センサを配置し、読みとり後、予め決められたプログラムに応じて行う。また、画像形成を行っていない期間、2次転写ローラ23にトナーと同極性の定電圧また定電流を印加し、2次転写ローラ23に付着したトナーを中間転写ベルト側へ逆転写させ、受像紙の裏汚れを低減させるクリーニングモードを設けてもよい。

【0118】上記本発明の実施の形態によれば、以下の効果が得られる。本発明の第1のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回動する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重ねて得られたカラー像を担持する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記静電潜像保持体に対向する前記中間転写ベルトの張架面の背面に配置され、少なくとも前記静電潜像保持体が前記中間転写ベルトの張架面と当接している状態で前記中間転写ベルトの背面に接触する、弾性を有する導電性部材と、(7)前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電圧を前記導電性部材に供給する電源とを具備する。そのため、感光体ドラムに近接した転写部材により転写電圧が印加され、転写部材から転写位置までの転写電流経路である中間転写ベルトのインピー

33

ダンス成分を小さくすることができる。これにより、環境変動や経時変化等による中間転写ベルトのインピーダンス変動に影響されず、低い電圧で転写を行うことができる。同時に、上記導電性部材として、弾性を有する部材を用いているので、感光体ドラムと中間転写ベルトとの衝突エネルギーを中間転写ベルトの屈曲や導電性部材の変形により吸収することができる。これにより、像形成ユニット移動時や交換時において、感光体ドラムや中間転写ベルトの表面の損傷を防止することができる。

【0119】また、本発明の第2のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重ねて得られたカラー像を担持し、かつ $10^7 \sim 10^{12} \Omega / \text{cm}^2$ の表面抵抗を有する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記静電潜像保持体に対向する前記中間転写ベルトの張架面の背面に配置され、少なくとも前記静電潜像保持体が前記中間転写ベルトの張架面と当接している状態で前記中間転写ベルトの背面に接触するブラシ形状の導電性部材と、(7)前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電圧を前記導電性部材に供給する電源とを具備する。そのため、そのため、感光体ドラムに近接した転写部材により転写電圧が印加され、転写部材から転写位置までの転写電流経路である中間転写ベルトのインピーダンス成分を小さくすることができる。これにより、環境変動や経時変化等による中間転写ベルトのインピーダンス変動に影響されず、低い電圧で転写を行うことができる。同時に、上記導電性部材として、ブラシ状の部材を用いているので、感光体ドラムと中間転写ベルトとの衝突エネルギーを中間転写ベルトの屈曲や導電性部材の変形により吸収することができる。これにより、像形成ユニット移動時や交換時において、感光体ドラムや中間転写ベルトの表面の損傷を防止することができる。また、前記ブラシ形状の導電性部材を、ループ状の導電性繊維が導電性基材に支持される構成とすることにより、導電性部材に変形及び復元が容易になる。

【0120】また、本発明の第3のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の

34

像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重ねて得られたカラー像を担持する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記静電潜像保持体に対向する前記中間転写ベルト張架面の背面に非接触の状態で配置され、前記中間転写ベルト張架面の背面に前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電荷を供給する電荷供給部材と、(7)前記静電潜像保持体上のトナー像とは逆極性の電圧を前記電荷供給部材に供給する電源とを具備する。そのため、感光体ドラムに近接した転写部材により転写電圧が印加され、転写部材から転写位置までの転写電流経路である中間転写ベルトのインピーダンス成分を小さくすることができる。これにより、環境変動や経時変化等による中間転写ベルトのインピーダンス変動に影響されず、低い電圧で転写を行うことができる。同時に、上記導電性部材として、中間転写ベルトとは非接触の部材を用いているので、感光体ドラムと中間転写ベルトとの衝突エネルギーを中間転写ベルトの屈曲により吸収することができる。これにより、像形成ユニット移動時や交換時において、感光体ドラムや中間転写ベルトの表面の損傷を防止することができる。

【0121】また、本発明の第4のカラー電子写真装置は、(1)それぞれ、回転する静電潜像保持体と、色の異なるトナーを有する現像部材とを含み、前記静電潜像保持体上にそれぞれ色の異なるトナー像を形成する複数の像形成ユニットと、(2)所定の露光位置で、前記複数の像形成ユニットのうち一つの像形成ユニットの前記静電潜像保持体の表面に像露光を行う露光装置と、(3)前記像形成ユニット全体を移動させ、前記複数の像形成ユニットを順次前記露光位置まで移動させる移動手段と、(4)前記複数の像形成ユニットで形成された各色のトナー像を重ねて得られたカラー像を担持する中間転写ベルトと、(5)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(6)前記複数の支持ローラのうちの少なくとも一つであって、前記中間転写ベルトを回転駆動させる駆動ローラと、(7)前記中間転写ベルトを挟持する中間転写ベルト挟持部材とを具備し、前記複数の像形成ユニットのうち所定の像形成ユニットを像形成位置から移動させる動作が開始されてから、次の像形成ユニットを前記像形成位置まで移動させる動作が完了されるまでの間、前記駆動ローラの駆動を停止させ、前記中間転写ベルト挟持部材にて前記中間転写ベルトを静止させる。そのた

35

め、像形成ユニット交換時には、中間転写ベルトを従動させる力が作用しても、中間転写ベルト挟持部材により、中間転写ベルトのスリップを抑制することができる。さらに、像形成ユニット交換動作の前後で、中間転写ベルトを所定位置で停止させることができる。その結果、中間転写ベルトのスリップが発生せず、次色のトナー像形成工程へ迅速に移行することができる。また、前記中間転写ベルト挟持部材は、前記中間転写ベルトの表面をクリーニングするクリーナと、前記中間転写ベルトを介して前記クリーナと対向する前記中間転写ベルトの支持ローラとを含むことにより、中間転写ベルトのスリップ抑制と同時に、中間転写ベルトの表面の清掃を行うことができる。

【0122】また、本発明の第5のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写された複数色のトナー像を重畳したカラー像を担持する中間転写ベルトと、(4)前記中間転写ベルトを張架する複数の支持ローラと、(5)前記中間転写ベルトの回転周期が整数倍となるように、駆動開始から駆動終了までの間、前記中間転写ベルトを回転駆動させる駆動手段と、(6)前記中間転写ベルトの所定位置に形成されたマークと、(7)前記複数の支持ローラのうち2つの支持ローラの間に配設され、前記マークを検知するセンサと、(8)前記センサにてマークを検知した信号に基づいて、前記静電潜像保持体上への静電潜像書き込み動作を開始するタイミングを制御する制御手段とを具備し、前記マークが前記センサを通過する際、前記センサの中間転写ベルト移動方向の上流側と下流側とに位置する前記2つの支持ローラ以外の位置において、前記中間転写ベルトの駆動が停止した状態で、前記中間転写ベルトの前記複数の支持ローラと接触していた領域が存在するように、前記マーク及び前記センサとを配置されている。そのため、中間転写ベルトの回転周期の整数倍だけ中間転写ベルトを駆動させることにより、支持ローラと接触して変形する中間転写ベルトの領域を所定位置に固定することができる。これにより、ベルトが変形した所定位置が支持ローラを通過していない時間帯、すなわち滑らかな中間転写ベルトの走行が行われている時間帯を特定することができる。さらに、その時間帯で中間転写ベルト上のマークを検知するので、中間転写ベルトの振動(ばたつき)による各色の検知時間のズレを回避することができる。これにより、感光体ドラム上の静電潜像形成開始のタイミングを各色で一定にすることができ、各色トナー像間で画像ズレのない印字品質の優れた画像を得ることができる。

【0123】また、本発明の第6のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写されたトナー像を担持する中間転

36

写ベルトと、(4)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(5)前記中間転写ベルトを駆動する駆動手段とを具備し、画像形成動作が終了した後、画像形成動作の駆動開始前に放置されていた状態における前記中間転写ベルトと前記支持ローラとの接触面とは異なる位置で、前記中間転写ベルトの駆動を停止させる。そのため、上記第5のカラー電子写真装置の効果に加えて、停止状態で中間転写ベルトの周方向に負荷がかかる領域を随時変更することができ、ベルトの変形を抑制することができる。

【0124】また、本発明の第7のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写されたトナー像を担持する中間転写ベルトと、(4)前記中間転写ベルトを支持し、前記中間転写ベルトの張架面と前記静電潜像保持体とを当接させ、所定の転写位置を形成するよう配置された複数の支持ローラと、(5)前記中間転写ベルトを駆動する駆動手段とを具備し、画像形成動作が行われていない間、前記中間転写ベルトを所定時間回転駆動させ、駆動開始前における前記中間転写ベルトと前記支持ローラとの接触面とは異なる位置で、前記中間転写ベルトの駆動を停止させる。そのため、上記第6のカラー電子写真装置と同様に、上記第5のカラー電子写真装置の効果に加えて、停止状態で中間転写ベルトの周方向に負荷がかかる領域を随時変更することができ、ベルトの変形を抑制することができる。

【0125】また、本発明の第8のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像を形成し、かつ前記静電潜像保持体上のトナー像後端に位置する非画像領域に参照トナー像を形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体上から転写されたトナー像及び参照トナー像を担持する中間転写体と、(4)前記中間転写体上に転写された参照トナー像の濃度を読み取る参照トナー像濃度センサと、(5)前記参照トナー像濃度センサにより得られた情報を記憶する情報記憶手段と、(6)前記情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、次の画像形成工程を制御する制御手段とを具備する。そのため、参照トナー像は中間転写体上に形成されるので、参照トナー像の濃度読み取りセンサを中間転写体周辺に配置することができる。これにより、大口径の感光体ドラムを使用する必要がなく、また最終画像に近い位置でカラーバランスを調整することができる。また、参照トナー像は画像部後端に形成されるので、受像紙への転写が終了し、第1の転写位置でトナー像転写が開始される前に、転写部材を中間転写ベルトに当接させることができる。これにより、中間転写体への転写部材の当接による振動によるトナー乱れを発生させ

ることなく、第1の転写を行うことができる。その結果、小口径の感光体ドラムを使用した像形成ユニットを使用する場合でも、トナー像形成工程の調整が容易となる。同時に、2次転写ローラやクリーナ等の振動を転写中に与ることがなく、また2次転写ローラのトナー汚染を回避することができる。

【0126】また、本発明の第9のカラー電子写真装置は、(1)回転する静電潜像保持体と、(2)前記静電潜像保持体上にトナー像及び複数の参照トナー像とを形成する現像部材と、(3)前記静電潜像保持体から転写された前記トナー像及び前記複数の参照トナー像とを担持する中間転写体と、(4)前記転写部材に電圧を供給する電源と、(5)前記静電潜像保持体から前記中間転写体上に前記トナー像を転写し、かつ前記中間転写体上に前記複数の参照トナー像を、前記電源によりそれぞれ異なる電圧で転写させる転写部材と、(6)前記中間転写体上に転写された複数の参照トナー像の濃度を読み取る参照トナー像濃度センサと、(7)前記参照トナー像濃度センサにより得られた複数の前記参照トナー像の情報どうしを比較する比較手段と、(8)前記比較手段による比較結果に基づいて、前記静電潜像保持体上への前記トナー像形成工程と前記中間転写体上への前記トナー像転写工程とのいずれかを制御する制御手段とを具備する。そのため、複数の参照トナー像を、それぞれ異なる転写電圧にて中間転写体上に転写することができる。これらの参照トナー像から得られた光学濃度を差分することにより、画像形成が進行している状態での線形の転写特性を得ることができる。さらに、正常動作時の転写特性と、画像形成進行時に得られた転写特性を比較することにより、進行している画像形成工程で中間転写体上への転写が正常かどうかを判断することができる。転写特性が異常である場合、中間転写ベルトに印加する転写電圧を調整し、また転写特性が正常にも関わらず、所定の参照トナー像濃度が得られていない場合には、感光体の帯電電圧や現像部材での現像電圧等のトナー像形成工程を調整することにより、2方向からの画像調整を行うことができ、片方の工程だけで制御を負担することなく、カラーバランスの制御裕度を拡大することができる。

【0127】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、中間転写ベルトの変形を抑制し、中間転写ベルトの走行中の変位(ばたつき)を防止することにより、検知タイミングのズレを回避するとともに、各色トナー像間で画像ズレのない印字品質の優れた画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1のカラー電子写真装置の全体構成を示す断面図

【図2】図1における第1の転写位置近傍の構成を示す断面図

【図3】本発明の第2のカラー電子写真装置における第1の転写位置近傍の構成を示す図

【図4】本発明の第2のカラー電子写真装置におけるブラシ状導電部材の構成を示す斜視図

【図5】本発明の第3のカラー電子写真装置における第1の転写位置近傍の構成を示す図

【図6】本発明の第4のカラー電子写真装置における中間転写ベルト周辺の構成を示す斜視図

【図7】本発明の第5のカラー電子写真装置における中間転写ベルト周辺の構成を示す図

【図8】本発明の第5のカラー電子写真装置における中間転写ベルトの走行路を示す図

【図9】本発明の第6及び第7のカラー電子写真装置における中間転写ベルト周辺の構成を示す図

【図10】本発明の第6及び第7のカラー電子写真装置における中間転写ベルトの状態を示す図

【図11】本発明の第8のカラー電子写真装置における中間転写ベルト周辺の構成を示す図

【図12】本発明の第9のカラー電子写真装置における中間転写ベルト周辺の構成を示す図

【符号の説明】

12B、12Y、12M、12C 像形成ユニット

13 感光体ドラム

14 現像器

15 露光装置

16 反射ミラー

17 中間転写ベルト

18 中間転写ユニット

19a、19b、19c 支持ローラ

20 駆動ローラ

21 導電性ローラ

22 受像紙

23 2次転写ローラ

24 受像紙除電部材

25 クリーニング装置

26 給紙ローラ

27 タイミングローラ

28 定着装置

29 支持バネ

31 ブラシ状導電部材

32 ブラシ繊維

33 ブラシ繊維支持基材

34 コロナ帯電器

35 挟持ローラ

36 カム

37 カム支持軸

38 補強テープ

39 検知穴

40 センサ

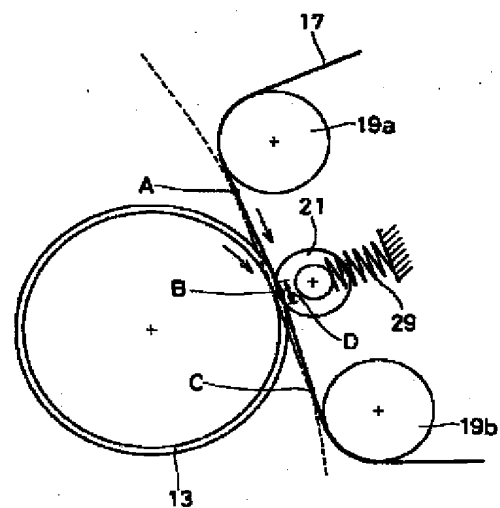
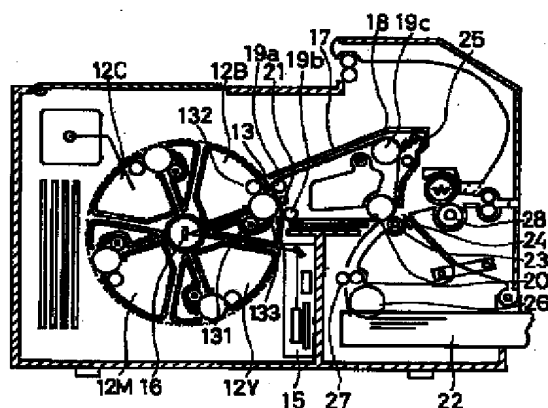
41 制御回路

42 タイマー
 43 画像形成開始信号発信器
 44 モータ
 45 エンコーダ
 46 カウンタ
 47 モータ停止信号発信器
 48 回転数制御回路
 49 CPU
 50 乱数発生器
 51 カウント数テーブル
 52 濃度センサ
 53 現像電圧制御回路

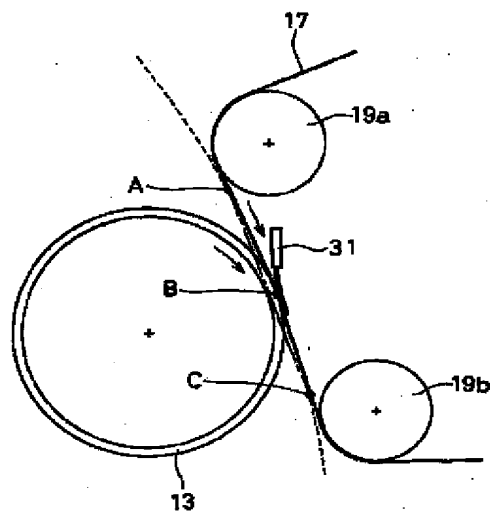
54 現像電圧電源
 55 A/D変換器
 56 揮発メモリ
 57 データテーブル
 58 現像電圧設定器
 59 転写電圧電源
 60 現像・転写制御回路
 61 転写電圧設定器
 131 帯電器
 10 132 現像器
 133 クリーニング装置

【図1】

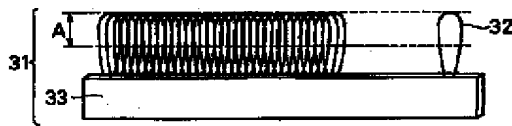
【図2】



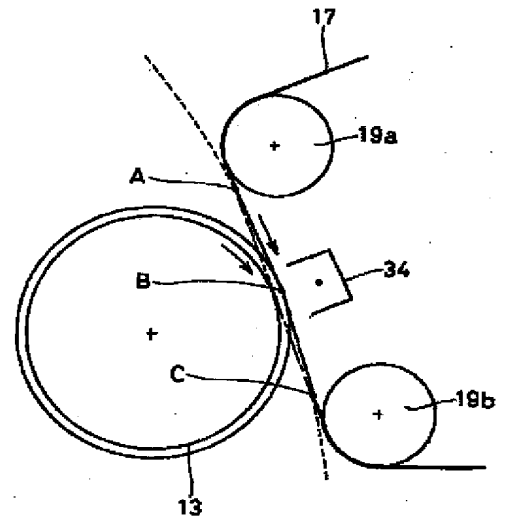
【図3】



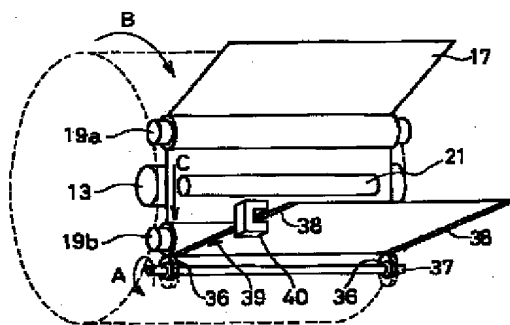
【図4】



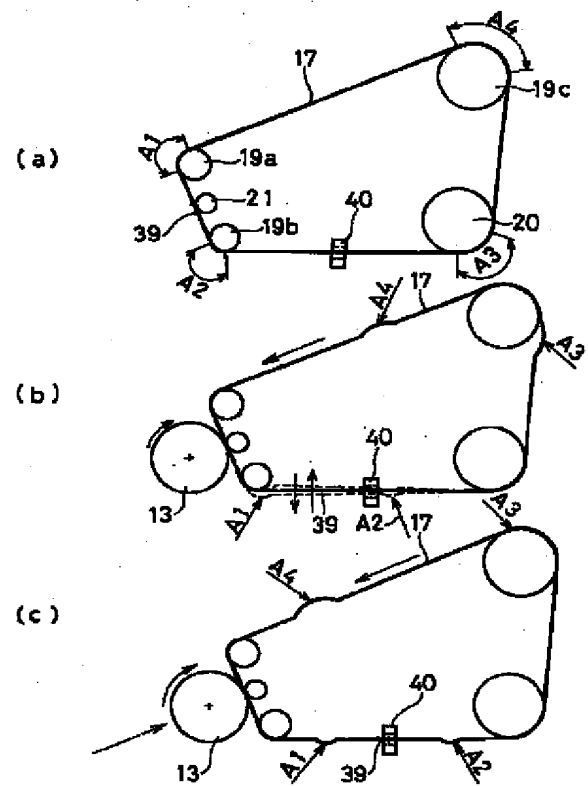
【図5】



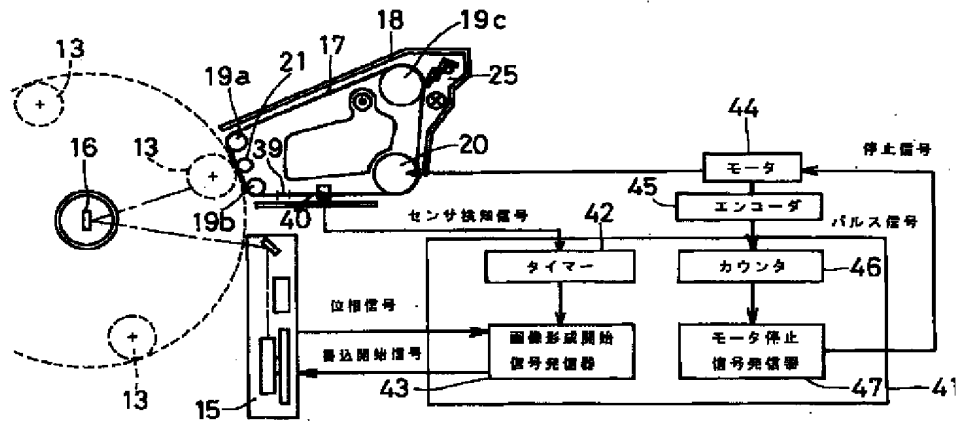
【図6】



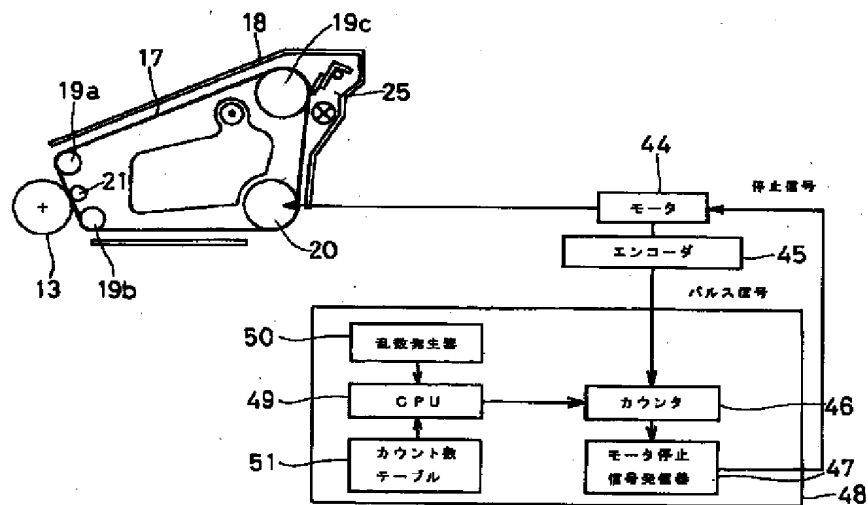
【図8】



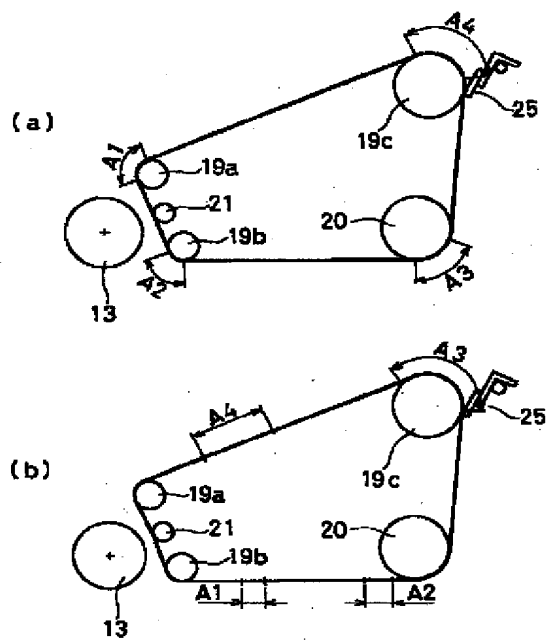
【図7】



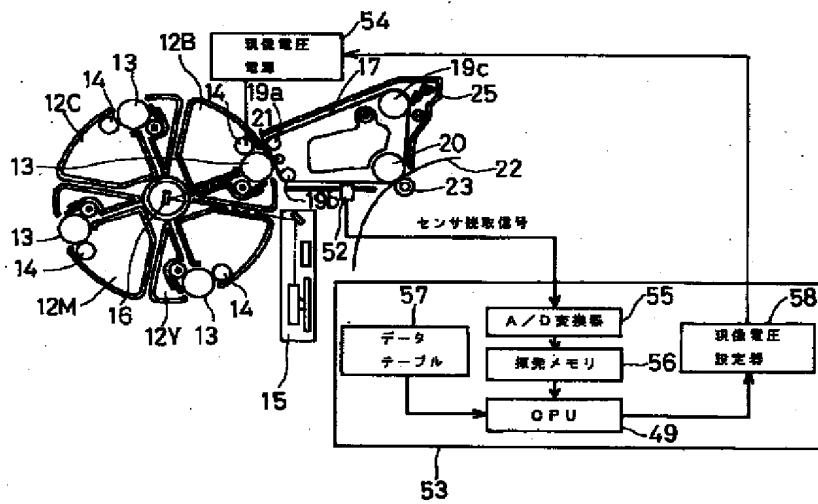
【図9】



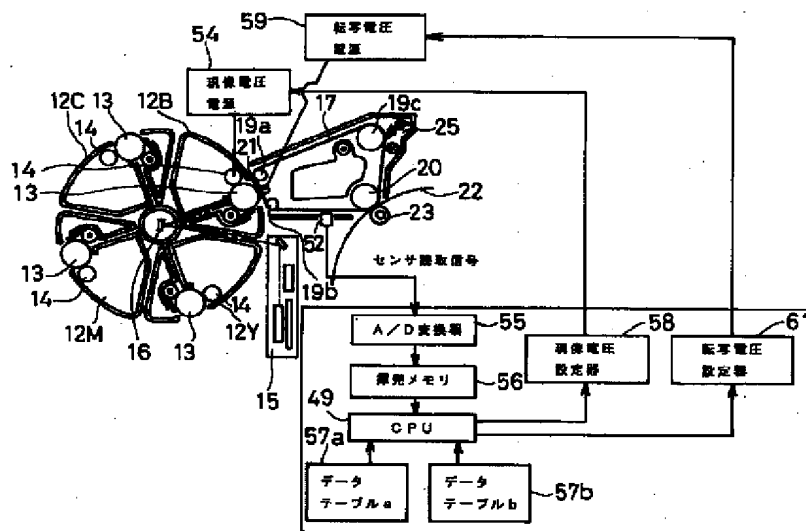
【例 10】



【图 1-1】



【图 12】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H027 ED02 ED24 EF06 EG07
2H030 BB24 BB42 BB46 BB52
2H200 FA04 GA12 GA23 GA47 HA02
HA12 HB07 HB12 HB22 JA02
JC03 JC19 LA17 LA29 PA10

PAT-NO: JP02002006585A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002006585 A
TITLE: COLOR ELECTROPHOTOGRAPHIC
DEVICE
PUBN-DATE: January 9, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OGAWA, KATSUTOSHI	N/A
KUMON, AKIRA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001135598
APPL-DATE: November 14, 1995

INT-CL (IPC): G03G015/01 , G03G015/16 ,
G03G021/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the timelag of detection and to obtain an image superior in printing quality, without image deviations between respective color toner images by restraining the deformation of an intermediate transfer belt, thereby preventing the displacement (fluttering)

of the intermediate transfer belt in the midst of traveling.

SOLUTION: When the intermediate transfer belt 17 is stopped, a timer is set. After a prescribed time is elapsed, the belt 17 is started to be driven and rotated. At the same time, a counter 46 is set, and the belt 17 is stopped, after the prescribed time elapses. At this time, a photoreceptor drum 13 is made to abut on the belt 17, to press and area coming into contact with support rollers 19a, 19b and 19c and a driving roller 20.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO